



## *Slutrapport RM 2018:03*

**Allvarligt tillbud till kollision  
den 25 maj 2017 mellan svenska och  
franska stridsflygplan under den inter-  
nationella militärovnigen ACE 17 i luft-  
rummet nordväst om Arvidsjaur,  
Norrbottens län.**

Diariern M-14/17

2018-03-16

SHK utreder olyckor och tillbud från säkerhetssynpunkt: Syftet med utredningarna är att liknande händelser ska undvikas i framtiden. SHK:s utredningar syftar däremot inte till att fördela skuld eller ansvar, vare sig straffrättsligt, civilrättsligt eller förvaltningsrättsligt.

Rapporten finns även på SHK:s webbplats: [www.havkom.se](http://www.havkom.se)

ISSN 1400-5719

Illustrationer i SHK:s rapporter skyddas av upphovsrätt. I den mån inte annat anges är SHK upphovsrättsinnehavare.

Med undantag för SHK:s logotyp, samt figurer, bilder eller kartor till vilka någon annan än SHK äger upphovsrätten, tillhandahålls rapporten under licensen Creative Commons Erkännande 2.5 Sverige. Det innebär att den får kopieras, spridas och bearbetas under förutsättning att det anges att SHK är upphovsrättsinnehavare. Det kan t.ex. ske genom att vid användning av materialet ange ”Källa: Statens haverikommission”.



I den mån det i anslutning till figurer, bilder, kartor eller annat material i rapporten anges att någon annan är upphovsrättsinnehavare, krävs dennes tillstånd för återanvändning av materialet.

Omslagets bild tre - Foto: Anders Sjödén/Försvarsmakten.

## Innehåll

Allmänna utgångspunkter och avgränsningar .....	5
Utredningen.....	6
<b>SAMMANFATTNING .....</b>	<b>12</b>
1. <b>FAKTAREDOVISNING .....</b>	<b>14</b>
1.1 Redogörelse för händelseförloppet .....	14
1.1.1 Förutsättningar.....	14
1.1.2 Händelseförlopp .....	19
1.1.3 Händelseförloppet ur HAMMERs (Gripengruppen) perspektiv .....	23
1.1.4 Händelseförloppet ur GUSTOs (Mirageroten) perspektiv .....	26
1.1.5 Händelseförloppet ur stridsledningens perspektiv.....	28
1.1.6 Händelseförloppet ur uppdragsbefälhavarens (Mission Commander) perspektiv .....	29
1.2 Personskador.....	30
1.3 Skador på luftfartygen.....	30
1.4 Andra skador.....	30
1.5 Besättningen/personalinformation .....	30
1.5.1 Piloternas kvalifikationer och tjänstgöring.....	30
1.5.2 Passagerare .....	31
1.5.3 Övrig berörd personal.....	31
1.6 Luftfartygen .....	31
1.6.1 Luftfartyg A – Gripen allmänt.....	31
1.6.2 Luftfartyg B – Mirage 2000 allmänt.....	32
1.6.3 Beskrivning av delar eller system av betydelse för händelsen (Gripen – HAMMER) .....	33
1.6.4 Beskrivning av delar eller system av betydelse för händelsen (Mirage – GUSTO).....	34
1.7 Meteorologisk information .....	36
1.8 Navigationshjälpmedel .....	37
1.9 Radiokommunikationer.....	37
1.10 Flygfältsdata.....	38
1.11 Färd- och ljudregistratorer .....	38
1.11.1 Ljudregistrator .....	38
1.12 Plats för händelsen .....	38
1.13 Medicinsk information.....	38
1.14 Brand.....	39
1.15 Överlevnadsaspekter.....	39
1.16 Särskilda prov och undersökningar.....	39
1.17 Berörda aktörers organisation och ledning .....	39
1.17.1 Övningen generellt .....	40
1.17.2 Uppdragsbefälhavarens (MC) arbetsbelastning.....	41
1.17.3 Principer för stridsledning och flyginformation under ACE övningen .....	41
1.17.4 Förändringar inom luftrummet under övningen .....	42
1.17.5 Planeringsunderlagen för de blå styrkorna .....	42
1.17.6 Principer för separation .....	44
1.17.7 Operationell riskhanteringsmetod (ORM).....	46
1.18 Övrigt.....	48
1.18.1 Vidtagna åtgärder .....	48
1.19 Särskilda utredningsmetoder.....	50

2.	ANALYS .....	51
2.1	Introduktion .....	51
2.2	Övningen ACE 17 .....	51
2.3	Förutsättningar.....	52
2.3.1	Planering och förberedelser generellt.....	52
2.3.2	ACO och ATO .....	52
2.3.3	Detaljplaneringen för de blå styrkorna.....	53
2.4	Kollisionstillbudet .....	53
2.4.1	Generella förutsättningar.....	54
2.4.2	Händelseförloppet enligt registrerade data.....	54
2.4.3	Händelsen ur HAMMERS perspektiv .....	55
2.4.4	Händelsen ur GUSTOs perspektiv .....	57
2.4.5	Händelsen ur stridsledningens perspektiv .....	58
2.5	Organisation och ledning.....	59
2.5.1	Övningen generellt.....	59
2.5.2	Mission Commanders arbetsbelastning.....	59
2.5.3	Principer för stridsledning och flyginformation.....	59
2.5.4	Planering av luftrumsförändringar under övningen .....	60
2.5.5	Principer för separation .....	60
2.5.6	Operationell riskhanteringsmetod (ORM) .....	61
2.6	Vidtagna åtgärder efter händelsen .....	62
2.7	Sammantagen bild av händelsen.....	62
3.	UTLÅTANDE.....	63
3.1	Utredningsresultat.....	63
3.2	Orsaker till tillbudet.....	64
3.2.1	Orsaksfaktorer .....	64
3.2.2	Bidragande faktorer.....	64
4.	SÄKERHETSREKOMMENDATIONER .....	65

## Allmänna utgångspunkter och avgränsningar

Statens haverikommission (SHK) är en statlig myndighet som har till uppgift att utreda olyckor och tillbud till olyckor i syfte att förbättra säkerheten. SHK:s utredningar syftar till att så långt som möjligt klarlägga såväl händelseförlopp och orsak till händelsen som skador och effekter i övrigt. En utredning ska ge underlag för beslut som har som mål att förebygga att en liknande händelse inträffar i framtiden eller att begränsa effekten av en sådan händelse. Samtidigt ska utredningen ge underlag för en bedömning av de insatser som samhällets räddningstjänst har gjort i samband med händelsen och, om det finns skäl för det, för förbättringar av räddningstjänsten.

SHK:s utredningar syftar till att ge svar på tre frågor: *Vad hände? Varför hände det? Hur undviks att en liknande händelse inträffar?*

SHK har inga tillsynsuppgifter och har heller inte någon uppgift när det gäller att fördela skuld eller ansvar eller rörande frågor om skadestånd. Det medför att ansvars- och skuldfrågorna varken undersöks eller beskrivs i samband med en utredning. Frågor om skuld, ansvar och skadestånd handläggs inom rättsväsendet eller av t.ex. försäkringsbolag.

I SHK:s uppdrag ingår inte heller att vid sidan av den del av utredningen som behandlar räddningsinsatsen undersöka hur personer förda till sjukhus blivit behandlade där. Inte heller utreds samhällets aktiviteter i form av socialt omhändertagande eller krishantering efter händelsen.

Utredningar av luftfartshändelser regleras i huvudsak av förordningen (EU) nr 996/2010 om utredning och förebyggande av olyckor och tillbud inom civil luftfart och lagen (1990:712) om undersökning av olyckor. Utredningarna genomförs i enlighet med Chicagokonventionens Annex 13.

### *Avgränsningar*

Vid planeringen och genomförandet av flygverksamheten under den internationella övningen Arctic Challenge Exercise 2017 (ACE 17) användes gemensamma operativa order (EXOPORD – Exercise Operation Order) och särskilda instruktioner (SPINS – Special Instructions) för alla deltagare. Haverikommissionen har därför valt att i denna utredning inte närmare behandla generella nationella föreskrifter för de berörda försvarsmakterna. Haverikommissionen har däremot valt att behandla de specifika riskhanteringsmetoder som användes av värdländerna för ACE 17.

Under övningen var deltagarna uppdelade i ”blå” och ”röda” styrkor. Eftersom händelsen endast involverade två grupper ur den blå styrkan har haverikommissionen valt att inte närmare behandla de röda styrkornas aktiviteter eller planering.

Den amerikanska marinens stridsledningsenhet (TAOC – Tactical Air Operations Centre) som deltog i övningen har inte behandlats närmare eftersom haverikommissionen anser att enhetens verksamhet inte hade någon avgörande påverkan på händelseförloppet. Anledningen till detta är att enheten inte hade något stridsledningsansvar för de involverade flygplanen under tillbudet.

## Utredningen

SHK underrättades den 29 maj 2017 om att ett allvarligt tillbud mellan franska och svenska stridsflygplan hade inträffat i övningsområdet ACE Center, nordväst om Arvidsjaur, Norrbottens län, den 25 maj 2017 klockan 15.00.

Tillbudet har utretts av SHK som företräts av Jonas Bäckstrand, ordförande, Nicolas Seger, utredningsledare, Gideon Singer, operativ utredare fr.o.m. den 16 augusti 2017, samt Stefan Carneros, militär utredare fr.o.m. den 30 oktober 2017.

Som ackrediterad representant för Finland har Ismo Aaltonen, från den finländska säkerhetsutredningsmyndigheten, deltagit.

Som rådgivare för Försvarsmakten har Roger Sjöberg deltagit.

Under utredningens inledande skede kontaktade haverikommissionen den franska militära säkerhetsutredningsmyndigheten BEAD<sup>1</sup> Air. BEAD Air hänvisade till den franska försvarsmakten som utsåg divisionschefen vid den aktuella franska divisionen till kontaktperson för utredningen. I samband med haverisammanträdet (se nedan) blev haverikommissionen informerad om att militärattachén vid franska ambassaden i Stockholm, Fabrice Cohéléach, fortsättningsvis skulle vara Frankrikes kontaktperson.

### *Utredningsmaterialet*

Intervjuer har genomförts med de berörda piloterna, deras överordnade, den svenska stridsledningen (STRIL), övningsledningen och dess säkerhetsorganisation.

SHK har tagit del av händelseförloppet i form av inspelningar av egenrapporterad positionsdata presenterad på D-ACMI<sup>2</sup>, ljudfiler från stridsledningen och Gripens registreringssystem samt övningsdokumentation från ledningen för ACE 17. Utredningsgruppen har genomfört ett orienterande flygpass på en Mirage 2000 simulator samt en genomgång av förloppet i Gripens uppdragsstödsystem för planering och debriefing (MSS<sup>3</sup>).

Ett haverisammanträde hölls den 25 oktober 2017. Vid mötet presenterade haverikommissionen det faktaunderlag som förelåg vid den tidpunkten.

---

<sup>1</sup> BEAD Air (Bureau Enquêtes Accidents Défense – air).

<sup>2</sup> D-ACMI (Debriefing – Air Combat Maneuvering Instrumentation) – Ett verktyg för att följa upp och analysera militär flygstridsverksamhet som utnyttjar nedladdad data från berörda flygplan.

<sup>3</sup> MSS (Mission Support System) – Gripens uppdragsstödsystem för planering och debriefing.

*Förkortningar, begrepp och definitioner*

AAR (Air-to-Air Refueling Area) – Lufttankningsområde.

A/A (Air to Air) – Luftstrid mellan flygande enheter.

ACO (Air/Airspace Control Order) – Luftrumskontrollorder. Order som styr kontrollen av luftrummet inför övningen.

A/G (Air to Ground) – Bekämpning av markmål från luften.

ASC 890 (Airborne Surveillance and Control) – Svensk luftburen stridsledning och luftbevakningsplattform.

ATO (Air Tasking Order) – Flyguppslagsorder. En order som innehåller en sammanställning och fördelning av uppdrag och mål till berörda enheter i övningen. *Källa: DOD Dictionary of Military and Associated Terms as of June 2017.*

AWG (Airspace Working Group) – Den arbetsgrupp som utförde planeringen avseende luftrummet för ACE 17-övningen.

BENO MSN (Be No Mission) – En linje som visar gränsen mellan två separata uppdragsområden och som inte får överskridas.

C2 (Command and Control) – Ledning och styrning. Militära befäls befogenheter, ansvar och aktiviteter för att leda och koordinera militära enheter och för att implementera order relaterade till verkställandet av uppdrag. *Källa: AJP-3.3.5, ALLIED JOINT DOCTRINE FOR AIRSPACE CONTROL, Edition B Version 1, MAY 2013.*

CAP (Combat Air Patrol) – En flygande enhet med beredskap för luftförsvarsuppgifter i anslutning till ett stridsområde.

COMAO (Composite Air Operations) – Sammansatta luftstridsuppdrag.

CRC (Control and Reporting Centre) – En enhet som bedriver radarstridsledning och ger varningar inom sitt ansvarsområde. *Källa: AAP-06 2016.*

D-ACMI (Debriefing – Air Combat Maneuvering Instrumentation) – Ett verktyg för att följa upp och analysera militär flygstridsverksamhet som utnyttjar nedladdad data från berörda flygplan. Systemet sammanställer data och presenterar önskad händelse på ett tidssynkroniserat sätt.

DCA (Defensive Counter Air) – Avser defensiva flyguppslagsdrag.

ELEVATOR – Under VMC (visuella meteorologiska förhållanden) kan flygbesättningar använda begreppet ”elevator” (med riktning). Detta är en begäran från ett stridsflygplan till stridsledningen för att få information om bäring, avstånd, höjd och flygriktning beträffande närmaste motståndare i önskat område. Baserat på denna information kan piloten välja att stiga eller sjunka till önskad höjd. SA (Situation Awareness – situationsmedvetenhet) avseende blå flygplan förutsätts och ingår inte i denna begäran om det inte specifikt har begärts. *Källa: ACE 17, SPECIAL INSTRUCTIONS (SPINS) Change 3.*

FER (Final Exercise Report) – Avser slutrapporten för ACE-övningen.

FLOT (Forward Line of Own Troops) – En stridslinje definierad i ACO som markerar den främsta positionen där egna trupper befinner sig. *Källa: AAP-6 2016.*

HMD (Helmet Mounted Display) – Hjälmmonterad pilotdisplay.

L16 (Link 16) – Ett militärt datalänksystem, NATO Link 16, som vid behov ger information om flygläge och status på andra enheter som också är uppkopplade till systemet.

Loose Advisory Control – En stridsledningsmetod där flygplanets befälhavare bl.a. ansvarar för att:

- Upprätthålla egen separation gentemot övningsområdets laterala och vertikala gränser.
- Upprätthålla egen separation till andra militära flygplan som deltar i övningen eller genomflyger övningsområdet.
- Navigera enligt gällande ACO beträffande separation.

*Källa: ACE 17, SPECIAL INSTRUCTIONS (SPINS) Change 3.*

NAOC (Norwegian Air Operation Center) – Den norska luftrumscentralen i Reitan som ansvarade för planering och framtagning av luftrumskontrollorder (ACO) och flyguppsdragsorder (ATO) för övningen.

OCA (Offensive Counter Air) – Avser offensiva flyguppsdrag.

PM Wave (Post Meridiem Wave) – Avser övningspass under eftermiddagen.

QNH – Anger det atmosfäriska trycket reducerat till havsytans medelnivå.

RBFA (Rear Boundary of Forward Area) – Bakre gräns för det främre området. En linje i luftrummet som markerar t.ex. gränsen mellan lufttankningsområden och resten av övningsområdet.

ROZ (Restricted Operations Zone) – Restriktionsområde. Område där restriktioner råder för vissa aktiviteter eller operatörer, t.ex. lufttankningsområden.



SA (Situation Awareness) – Situationsmedvetenhet. En pilots kontinuerliga uppfattning om sig själv och sitt luftfartyg i förhållande till den dynamiska miljön för flygningen, hoten och uppdraget, samt förmågan att förutse och där- efter utföra uppgifter utifrån den uppfattningen. *Källa: McMillan, G. R. (1994). Report of the Armstrong Laboratory Situation Awareness Integration (SAINT) Team (Briefing Transcript). In Situation Awareness: Papers and Annotated Bibliography (U). Armstrong Laboratory, Wright-Patterson AFB: OH.*

SPINS (Special Instructions) – Speciella regler och direktiv framtagna för övningen.

TAOC (Tactical Air Operation Centre) – Taktiskt stridsledningscenter – här som en amerikansk enhet med anropssignal EARTHQUAKE som deltog i övningen.

TC (Transit Corridor) – Luftkorridorer, vanligtvis i den yttre delen av övnings- området som är etablerade för en säker övergång av trafiken till och från övningsområdet.

WAM (Wide Area Multilateration) – Ett markbaserat system som använder de signaler som sänds ut från ett flygplan för att avgöra dess position med hjälp av triangulering, vilket innebär att man mäter tidsskillnaden på svar till ett antal mottagarstationer på marken.

## Slutrapport RM 2018:03

---

Tidpunkt för händelsen	2017-05-25, klockan kl. 15.00 i dagsljus Anmärkning: all tidsangivelse avser svensk sommartid (UTC <sup>4</sup> + 2 timmar)
Plats	Nordväst om Arvidsjaur, Norrbottens län, (position 6542N 01851E, 6 650 meter över havet)
Väder	Enligt SMHI:s analys på flygnivå 230: vind 300°/35 knop, sikt > 50 km, temperatur minus 35°C, inga signifikanta moln mellan flygnivå 160 och 270, QNH <sup>5</sup> 1 007 hPa

### Luftfartyg: Grupp A (fyra flygplan)

Registrering, typ	215/831/222/283, JAS 39 Gripen
Anropssignal (i formationsordning)	HAMMER (11, 13, 12, 14)
Modell	C/D
Klass, luftvärdighet	Militärt stridsflygplan
Operatör	Försvarsmakten
Typ av flygning	Militär övningsflygning
Antal ombord:	1/2/1/1
Besättning	1/1/1/1
Passagerare	0/1/0/0
Personskador	Inga
Skador på luftfartyget	Inga
Andra skador	Inga

Samtliga piloter hade giltigt militärt behörighetsbevis och var behöriga på typen med giltig OPC<sup>6</sup>.

Piloterna hade flugit typen i minst åtta år och ackumulerat minst 700 flygtimmar på Gripen.

Samtliga piloter hade minst åtta timmars sammanhängande vilotid varje natt under de 72 timmarna före händelsen.

---

<sup>4</sup> UTC (Coordinated Universal Time) – Referens för angivelse av tid världen över.

<sup>5</sup> QNH anger det atmosfäriska trycket reducerat till havsytans medelnivå.

<sup>6</sup> OPC (Operator Proficiency Check) – Operatörens kontroll av pilotens kompetens.

**Luftfartyg: Grupp B (två flygplan)**

Registrering, typ	102 (F-UHKR), 113 (F-UHYO), Mirage 2000
Anropssignal (i formationsordning)	GUSTO (55, 56)
Modell	C RDI
Klass, luftvärdighet	Militärt stridsflygplan
Operatör	Franska flygvapnet
Typ av flygning	Militär övningsflygning
Antal ombord:	1/1
Besättning	1/1
Passagerare	0/0
Personskador	Inga
Skador på luftfartyget	Inga
Andra skador	Inga

Samtliga piloter hade giltigt militärt behörighetsbevis och var behöriga på typen med giltig OPC.

Piloterna hade flugit typen i minst två år och ackumulerat minst 300 flygtimmar på Mirage 2000.

Båda piloterna hade minst åtta timmars sammanhängande vilotid varje natt under de 72 timmarna före händelsen.

## SAMMANFATTNING

Ett allvarligt kollisionstillbud inträffade den 25 maj 2017 under den internationella militärövningen Arctic Challenge Exercise 2017 (ACE 17), i luftrummet nordväst om Arvidsjaur i Norrbottens län, Sverige.

En grupp bestående av fyra svenska Gripenflygplan flög i planflykt söderut under sin hemflygning efter ett luftstridsuppdrag. Samtidigt flög en grupp bestående av två franska Mirageflygplan norrut under en plané<sup>7</sup> efter avslutad lufttankning.

Ett av Mirageflygplanen passerade mycket nära ett av Gripenplanen. Flygplanen hade visuell kontakt med varandra precis före passagen. Ingen av piloterna utförde någon undanmanöver.

Upprätthållandet av separation mellan flygplanen baserades på en övergripande luftrumsseparation som planerades av övningsledningen och gavs ut i form av en luftrumskontrollorder (ACO) och en flyguppsdragsorder (ATO). Övningens uppdragsbefälhavare (Mission Commander – MC) och dennes team utförde sedan detaljplaneringen som publicerades i form av ett koordineringskort. De två flygplansgrupperna tolkade den erhållna informationen på olika sätt. Detta berodde bl.a. på att deras digitala kartor inte visade samma information. Vidare saknades viktig information i både luftrumskontrollordern och flyguppsdragsordern.

Händelsen inträffade i övningsområdet där en stridsledningsmetod kallad ”Loose Advisory Control” tillämpades, vilket bl.a. innebar att piloterna själva hade ansvar för att upprätthålla egen separation gentemot övningsområdets laterala och vertikala gränser och till andra militära flygplan som deltog i övningen.

Miragegruppen, vars radarsensorer var inaktiva, anropade stridsledningen för att få information om annan trafik, men fick inte något svar. Miragegruppen genomförde planén eftersom de ansåg sig ha en god situationsmedvetenhet (SA).

Enligt NATO:s manual beträffande övningsregler för luftstrid kunde piloterna säkerställa sin separation till andra flygplan baserat på situationsmedvetenhet (SA), geografisk information, tid, ombordburna system, stridsledning, visuell kontakt, andra stridsflygplan eller andra hjälpmedel.

Orsaken till händelsen var att övningsledningen underskattade riskerna för separationsunderskridande under övningens administrativa flygfaser vilket ledde till att övningen genomfördes med latenta kollisionsrisker.

Bidragande orsaker var att:

- ACO förändrades dagligen och saknade procedurer och rutter för övergång mellan lufttankning och stridsuppdrag samt mellan stridsuppdrag och avveckling för hemflygning.

---

<sup>7</sup> Plané – Manöver som innebär en höjdminskning.

- Det begränsade innehållet i ACO och ATO medförde att MC-teamet fick en omfattande arbetsbörda.
- Begreppet SA var inte tydligt definierat, vilket gav deltagarna utrymme att göra olika tolkningar av t.ex. höjdändringsproceduren ELEVATOR.

### **Säkerhetsrekommendationer**

#### **Svenska försvarsmakten rekommenderas att i samråd med de finländska och norska försvarsmakterna:**

- Undersöka behovet av att förtydliga begreppet SA (Situation Awareness) i de kontexter för övningsregler där begreppet används. *(RM 2018:03 R1)*
- Undersöka behovet av att åtgärda risker beträffande administrativa flygfaser i samband med övningar och insatser. *(RM 2018:03 R2)*
- Undersöka behovet av att genomföra en simulering för att validera separationsplanen före övningen. *(RM 2018:03 R3)*
- Undersöka behovet och möjligheterna att dela luftlägesinformation med fler deltagande enheter. *(RM 2018:03 R4)*

## 1. FAKTAREDOVISNING

### 1.1 Redogörelse för händelseförloppet

#### 1.1.1 Förutsättningar

Händelsen inträffade i samband med en internationell militär flygövning, kallad ACE 17 (Arctic Challenge Exercise 2017).

ACE är en återkommande multinationell flygövning som äger rum i de norra delarna av Finland, Norge och Sverige och som även genomfördes 2013 och 2015. Övningen genomförs inom ramen för det nordiska samarbetet och en gränsöverskridande överenskommelse kallad Cross Border Training som finns mellan länderna.

ACE 17 genomfördes under perioden 22 maj till 2 juni 2017. Under ACE 17 deltog drygt 100 flygplan från flera länder samt stödflyg och markenheter. Utöver de svenska och franska flygplanen deltog även enheter från de amerikanska, belgiska, brittiska, finländska, kanadensiska, nederländska, norska, schweiziska, spanska och tyska flygvapnen (se figur 1).



Figur 1. ACE 17 logotyp. Källa: Försvarmakten (Finland).

Syftet med övningen är att öva dels taktik och lednings- och styrningsprocedurer (C2 – Command and Control<sup>8</sup>), dels genomförande av flygverksamhet.

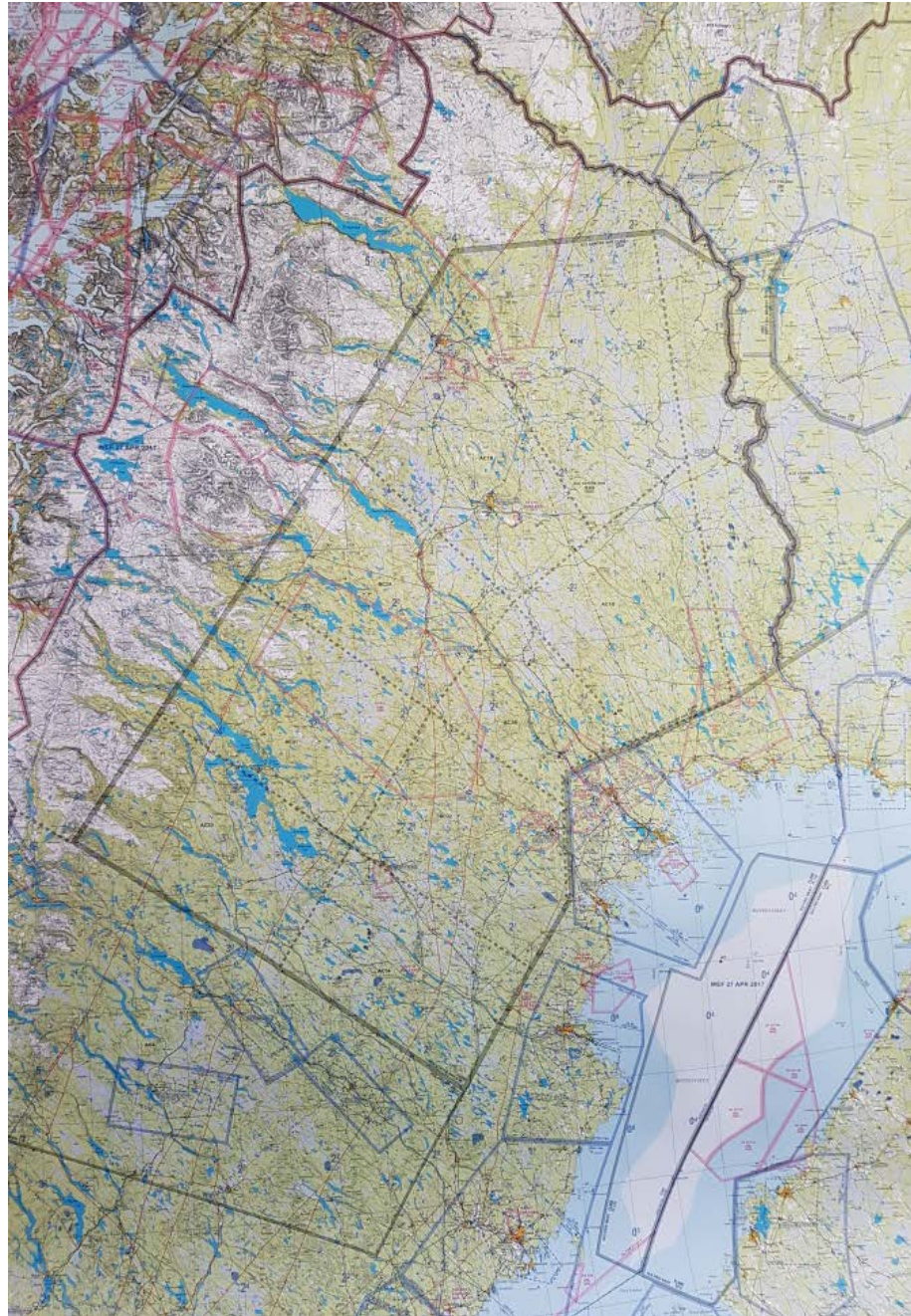
<sup>8</sup> C2 (Command and Control) – Ledning och styrning. Militära befäls befogenheter, ansvar och aktiviteter för att leda och koordinera militära enheter och för att implementera order relaterade till verkställandet av uppdrag.

Stridsflygplanen utgick från tre olika flygplatser, Luleå i Sverige (ESPA), Rovaniemi i Finland (EFRO) och Bodö i Norge (ENBO). Flygstridsledningen i respektive land ledde flygplanen till och från övningsområdet.

Inom själva stridsområdena förekom endast informationstjänst, kallad "Loose Advisory Control", vilket innebar att piloterna själva hade ansvar för att upprätthålla egen separation gentemot övningsområdets laterala och vertikala gränser och till andra militära flygplan som deltog i övningen. Piloterna hade även möjlighet att, vid behov, begära information om annan trafik från stridsledningen.

Planeringen för övningen påbörjades i början av året med en serie planeringskonferenser i Oslo för att lägga grunderna för övningen och för att tillvarata erfarenheter från tidigare övningar.

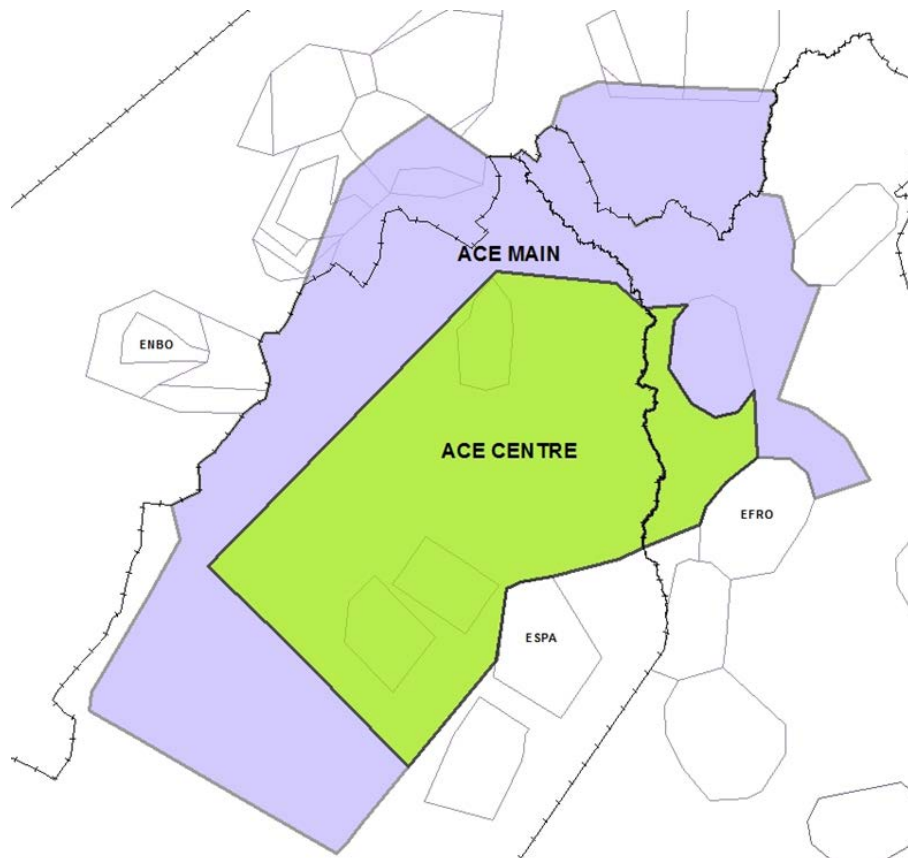
Den geografiska utsträckningen av övningsområdet framgår av figur 2.



Figur 2. Det geografiska övningsområdet för ACE CENTRE inom Sverige markerat med en bred grå linje. Källa: Försvarsmakten (Sverige).



Övningsområdets avgränsningar beträffande luftrummet framgår av figur 3.



Figur 3. ACE 17 luftrumsområden. Källa: Försvarsmakten (Finland).

Händelsen inträffade under övningens fjärde dag och under eftermiddagspasset PM Wave<sup>9</sup>. Övningen planerades som en operation med flera uppdrag som bl.a. omfattade luftstrid, bekämpning av markmål och lufttankning.

Som en del av säkerhetsarbetet genomförde det finländska och svenska flygvapnet riskanalyser för att identifiera och begränsa risker under övningen. Dessa redovisas närmare i avsnitt 1.17.

Planeringen av luftrummet utfördes av den norska luftrumscentralen (NAOC – Norwegian Air Operations Center) där en arbetsgrupp för luftrummet (AWG – Airspace Working Group) utfärdade både luftrumskontrollorder (ACO – Airspace Control Order) och flyguppsdragsorder (ATO – Air Tasking Order).

Den detaljerade planeringen inför varje pass utfördes av särskilt utsedda befälhavare (bl.a. i rollen som MC – Mission Commander och Airboss) med tillhörande stab som beskrivs närmare i avsnitt 1.17.

<sup>9</sup> PM Wave (Post Meridiam Wave) – Avser övningspass under eftermiddagen.

Separationen mellan flygplanen baserades på förplanering av enheter i tid och rum enligt en separationsplan (Deconfliction Plan).

Separationsplanerna utgörs i princip av ACO (Airspace Control Order), ATO (Air Tasking Order) och Coordination card.

Det aktuella passet föregicks av möten och genomgångar (briefingar) i olika steg. Briefingarna hade särskilt fokus på bl.a. separation, säkerhet, samt administrativa och taktiska procedurer. Eftersom deltagarna utgick från tre olika baser genomfördes briefingarna genom videotelekonferens (VTC).

Övningsdeltagarna var uppdelade i en blå och en röd styrka. Varje sida tilldelades egna områden, luftrum, flyghöjder och tider samt lufttankningsområden och tankningstider.

De blå styrkornas planerade uppdrag framgår av figur 4 och 5, som visar flygpassets omfattning samt deltagande flygplan och grupper av flygplan med bl.a. tilldelade tider och höjder.

Den svenska gruppen, som bestod av fyra stycken JAS 39 Gripen (en fyrgrupp), hade anropssignalen HAMMER 11. Fyrgruppens medlemmar kallades HAMMER 11, 12, 13 och 14. Fyrgruppens uppdrag framgår av figur 4 och 5, markerat i grönt. Vid mötet med de franska Mirageplanen (passagen) var gruppen formerad i ordningen HAMMER 11, 13, 12, 14.

Den franska gruppen, som bestod av två stycken Mirage 2000C (en rote), hade anropssignalen GUSTO 55. Rotens medlemmar kallades GUSTO 55 och 56. Rotens uppdrag framgår av figur 4 och 5, markerat i blått.

Av koordineringskortet framgår att HAMMER tilldelades ett luftstridsuppdrag (A/A<sup>10</sup>) på ett höjdblock på 22 000–24 000 fot<sup>11</sup> medan GUSTO tilldelades ett markanfallsuppdrag (A/G<sup>12</sup>) på en väntelägeshöjd av 16 000 fot.

Under övningen användes ”Force QNH” vilket innebar att samtliga deltagare använde samma höjdreferens beträffande höjdmätarinställning.

Av tidsallokeringstabellen (se figur 5) framgår att HAMMER skulle vara klara med sitt uppdrag och återvända till basen ungefär samtidigt som GUSTO skulle påbörja sitt attackuppdrag.

---

<sup>10</sup> A/A (Air to Air) – Avser luftstrid mellan flygande enheter.

<sup>11</sup> Fot – Enhet som motsvarar 0,3048 meter.

<sup>12</sup> A/G (Air to Ground) – Avser bekämpning av markmål från luften.

BLUE COORDINATION CARD				Package		MJÖLNIR						MC		BOW57	
				Date		2017-05-25		Ch	9	DMC			VERMIN15		
CALLSIGN	# / TYPE	MSN	AA WPN	AG WPN	MODE 3	STN	AA TAC	TAXI	T/O	IN ALT	push AL	2.push	HOLD PT	HOLD ALT	
STORK 51	4*M2000-5	A/A	402+	NIL	4151	10220	38Y	1123	1133	31	35-36		HC	35-36	
PANTHER 21	4*F18	A/A	602+	NIL	2421	10330	21Y	1150	1200	23	25-26		HE	25-26	
PANTER 25	2*F18	A/A	602+	NIL	2425	10334	23Y	1240	1250	24	35-36		HE	35-36	
DALTON 05	4*JAS-39	A/A	402+	NIL	2405	10264	15Y	1155	1205	21	31-34	25-26	HE / HE	31-34 / 25-26	
DALTON 35	2*JAS-39	A/A	402+	NIL	2435	10268	16Y	1205	1215	21	11-12		HE	11-12	
HAMMER 11	4*JAS-39	A/A	402+	NIL	2411	10270	17Y	1148	1158	22	22-24		HC	22-24	
JAKAL 01	4*F16	A/A	600+	NIL	1501	10200	02Y	1140	1150	24	31-34	25-26	HW / HW	31-34 / 25-26	
JAKAL 05	4*F16	A/A	600+	NIL	1505	10204	4Y	1135	1145	25	25-26		HW	25-26	
BOW 57	2*RAF	A/G	202+	12*SB38	4157	10224	38Y	1120	1130	30	15		HE	15	
GUSTO 55	2*M2000C	A/G	002+	2*GBU-24	4155	NIL	38Y	1155	1205	33	16		HC	16	
STEEL 21	4*F18	A/G	202+	8*GBU-31	4121	10310	26Y	1145	1155	32	13-14		HE	13-14	
GATOR 21	4*JAS-39	A/G	202+	32*SDB	1521	10300	10Y	1125	1135	26	-16, 20-		HW	14-16, 20-21	
VERMIN 15	4*GR4	A/G	002+	STORM SHADOW	1515	10234	08Y	1240	1250	20	LO+10-11		HC	LO+10-13	
GOLD 25	2*JAS-39	AG	202+	16*SDB	1525	10304	12Y	1125	1135	21	-16, 20-		HW	14-16, 20-21	
FANG 11	4*F16	A/A	402+	NIL	1511	10240	6Y	1120	1130	23	35-36		HW	35-36	
TECHNO 74	1*DA-20				1574				1140						
YETI 72	1*C130				1572		41Y	1120	1130					LO+10	
WILLOW 73	1*C295				4173		104Y	1120	1125					LO+10	
SKIBOX 74	1*ASC-890				2474	35				20					
TEXACO71	KDC-10	AAR				EHEH	111Y/48Y	0905	0915	25KFT	60K	ROZ 7H	BOOM	80K ON REG	
SHELL73	A330-V	AAR				EGVN	113Y/50Y	0840	0850	26KFT	60K	ROZ 6H	DROGUE		
QUID77	KC135M	AAR													
COBOT72	A-310	AAR			4172	EFRO	112Y/47Y			26KFT	80K	ROZ 9H	DROGUE	SINGLE HOSE	

Figur 4. Tidskoordineringskort för de blå styrkorna. Källa: Försvarsmakten (Sverige).

IN ORDER OF PUSH / ROLL CALL																
CALLSIGN	INFLIGHT	PUSH 1			PUSH2			ALT TO	FLOW A/A			TGT 1	TOT	TOT ON STA	EGRESS	
		FREQ'S	TARC	TIME	TARC ALT	TARC	TIME		TARC ALT	1	2				3	ROZ 1
STORK 51		E1	1235	31-34				1210	AAR	E1				1240-1330	31	EFRO
PANTHER 21		E2	1245	21-24					AAR	E2				1255-1335	23	ESPA
PANTER 25		E1	1315	31-34						E1				1315-1400	24	ESPA
DALTON 05		E1	1228	31-34	E2	1335	21-24		E1	AAR	E2			1330-1400	21	ESPA
DALTON 35			1300	11-12					AAR	SLOMC				1300-1400	21	ESPA
HAMMER 11		W2	1228	22-24					SWEEP	W2				1225-1300	22	ESPA
JAKAL 01		W1	1229-45	31-34	W2	1325	22-24		W1	AAR	W2	1300Z->	B21-24	1330-1400	24	ENBO
JAKAL 05		W2	1300	22-24					AAR	W2		1300Z->	B21-24	1300-1330	25	ENBO
BOW 57		E	1233	15						BACK E		6	1240-1250		32	EFRO
GUSTO 55		E	1309	16								39	1315-1325		33	EFRO
STEEL 21		E	1233	13-14						BACK E		6	1240-1250		30	EFRO
GATOR 21		BC W	1234	14-16, 20-21						BACK V		2	1240-1250		26	ENBO
VERMIN 15		E	1330	LO+10-13								51	1340-1350		20	ENBO
GOLD 25		BC W	1234	14-16, 20-21				1138				2	1240-1250		21	ENBO
FANG 11		W1	1235	31-34				1235	AAR	W1				1240-1330	23	ENBO
TECHNO 74		E	1229	20										1230-1400	20	ENBO
YETI 72		E	1305	LO+10								49	1330-40			ENBO
WILLOW 73		E	1305	LO+10								49	1330-40			EFRO
SKIBOX 74		ROZ1	20													

Figur 5. Tidsallokeringsstabell. Tiderna i tabellen är angivna i UTC, vilket innebär att två timmar ska läggas till för att få lokal tid vid övningstillfället. Källa: Försvarsmakten (Sverige).

### 1.1.2 Händelseförlopp

Enligt D-ACMI<sup>13</sup>-systemet passerade GUSTO 55 och HAMMER 12 varandra kl. 14.59.53 och det minsta uppmätta avståndet var ungefär 150 meter horisontellt och 30 meter vertikalt. Lägesbilden framgår av figur 6.

D-ACMI-positionen baseras på nedladdad navigeringsdata från flygplanen. Det uppmätta horisontella avståndet har en osäkerhet på grund av skillnader i flyggruppernas navigeringsutrustningar som kan uppgå till 50–60 meter.

<sup>13</sup> D-ACMI (Debriefing – Air Combat Maneuvering Instrumentation) – Ett verktyg för att följa upp och analysera flygstridsverksamhet.



Figur 6. Lägesbilden enligt D-ACMI centrerad kring HAMMER 12 vid tillbudet kl. 15.00. (Mirageroten GUSTO 55/56 flyger norrut och Gripen HAMMER 12 söderut). Källa: Försvarmakten (Sverige).

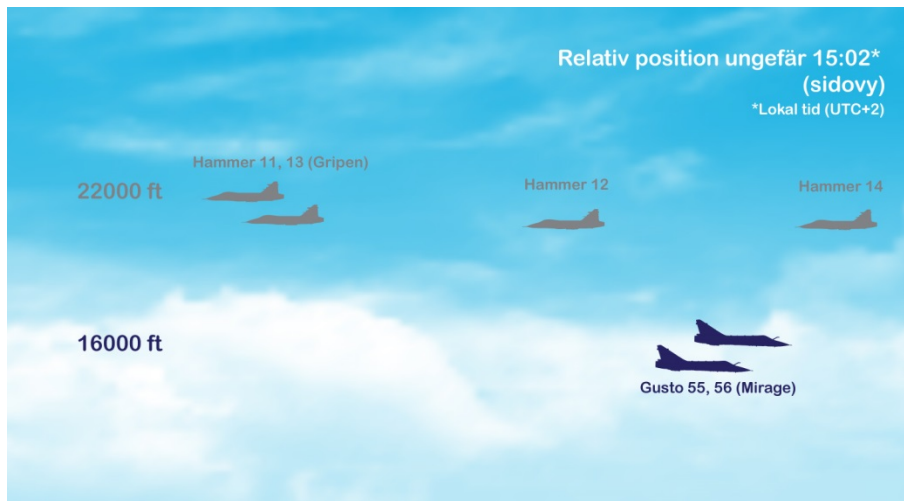
En schematisk vertikal lägesbild av händelsen, innan, under och efter tillbudet presenteras i figurerna 7, 8 och 9. Bilderna är inte skalenliga.



Figur 7. Vertikal schematisk lägesbild före tillbudet ca kl. 14.58.



Figur 8. Vertikal schematisk lägesbild vid tillbudet ca kl. 15.00.

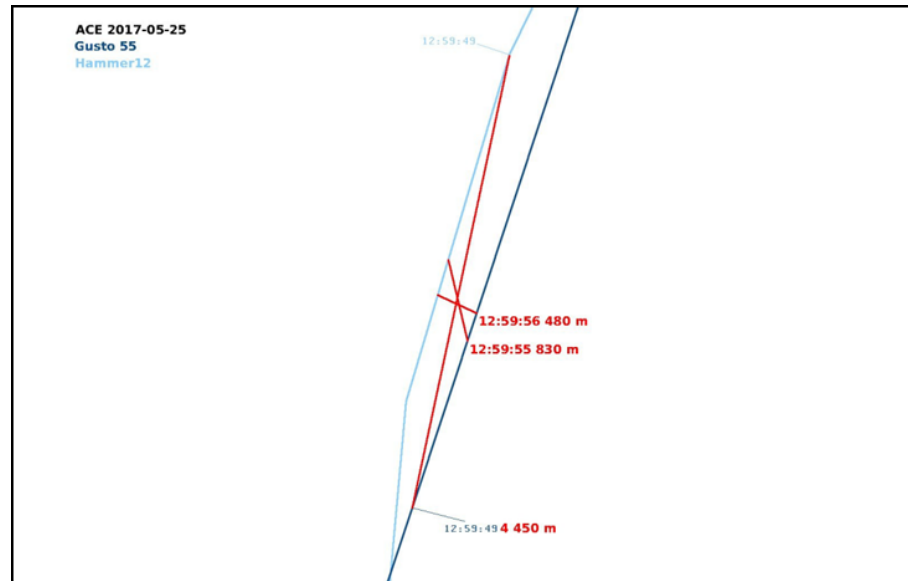


Figur 9. Vertikal schematisk lägesbild efter tillbudet ca kl. 15.02.

Försvarmaktens analys av Luftfartsverkets avläsningar av flygplanens position enligt WAM<sup>14</sup>-mätningar visar att avståndet var ungefär 0.08 Nm (150 m) på samma höjd.

Dessutom har haverikommissionen tagit del av transponderdata från flygplanen där avståndet mellan GUSTO 55 och HAMMER 12 uppmättes till 480 meter vid passagen (se figur 10).

<sup>14</sup> WAM (Wide Area Multilateration) – Ett markbaserat system som använder de signaler som sänds ut från ett flygplan för att avgöra dess position med hjälp av triangulering, vilket innebär att man mäter tidsskillnaden på svar till ett antal mottagarstationer på marken.



Figur 10. Uppmätta avstånd mellan GUSTO 55 och HAMMER 12. Källa: Försvarsmakten (Sverige).

Några minuter före tillbudet befann sig GUSTO i den södra delen av övningsområdet och hade precis avslutat lufttankning i lufttankningszonen kallad AAR ROZ-8 (Air to Air Refueling Restricted Operating Zone 8).

GUSTO lämnade tankningsområdet på en höjd av 27 000 fot på en nordnordostlig kurs i en roteformation på väg till ett vänteläge kallat HOLD CENTRE för att inleda sitt anfallsuppdrag. Enligt planeringen skulle GUSTO vara på 16 000 fot innan uppdraget påbörjades.

Samtidigt avslutade HAMMER, som befann sig i en utspridd kolonnformation, sitt luftstridsuppdrag i den centrala delen av övningsområdet och var på väg att återsamlas till en taktisk formation för att återvända till Luleå. Initialt utnyttjade gruppmedlemmarna höjdblocket mellan 22 000 och 24 000 fot för att sedan flyga i en utdragen kolonnformation söderut på 22 000 fot.

HAMMER 11 och 13 låg främst i en roteformation och flög söderut för att sedan påbörja en vänstersväng mot den östra transitkorridoren inför hemflygningen. Några nautiska mil bakom följde HAMMER 12 och ytterligare några nautiska mil längre bak följde HAMMER 14. Den utspridda formeringen utgjorde en taktisk grupp som leddes av HAMMER 11.

Ungefär samtidigt ville GUSTO påbörja sin plané från 27 000 fot till 16 000 fot på väg mot vänteläget kallat HOLD CENTRE. I samband med tillbudet levererade inte radarsensorerna på GUSTO 55 eller 56 några maldata till piloterna på grund av att radarsensorn på GUSTO 55 var tillfälligt ur funktion medan radarsensorn på GUSTO 56 avsiktligt var inställd i viloläge.

GUSTO försökte då få information angående närliggande flygplan inför sin plané genom ett radioanrop (ELEVATOR call) till den taktiska stridsledningen. Anropet gjordes både på de primära och sekundära frekvenserna (med anropssignal EARTHQUAKE respektive EAGLE). Haverikommissionen har lyssnat på ljudregistreringarna men det har inte gått att uppfatta något svar på GUSTOs anrop.

Den nära passagen inträffade mellan GUSTO 55 och HAMMER 12 (som var trea i formationen) på ungefär 22 000 fot.

Efter passagen fortsatte HAMMER och GUSTO som planerat.

Tillbudet rapporterades muntligt efter passet och sedan skriftligt enligt gällande rutiner.

Händelsen togs även upp på den stora debriefingen (MASS DEBRIEF) samma dag.

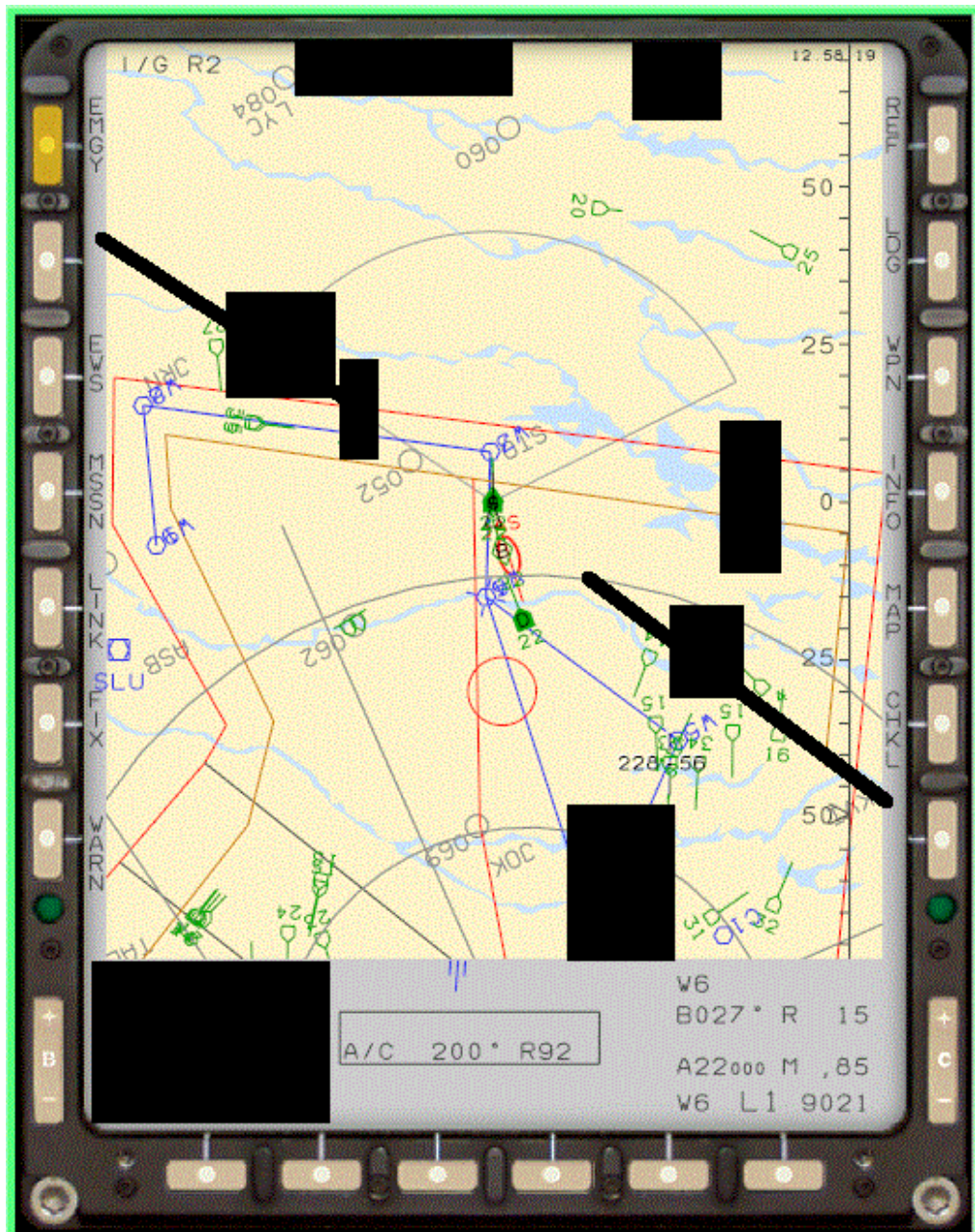
Tillbudet inträffade i position 6542N 01851E, 22 000 fot (6 650 meter) över havet.

### **1.1.3 Händelseförloppet ur HAMMERs (Gripengruppen) perspektiv**

Händelseförloppet ur HAMMERs perspektiv har dokumenterats genom gruppens radiokommunikation, Gripenregistreringar och intervjuer med samtliga piloter.

HAMMERs elektroniska kartbild som var presenterad på den taktiska indikatorn framgår av figur 11. Kartan är orienterad i flygplanets längdriktning och visar en vy ungefär i sydlig riktning med den egna positionen markerad som en svart triangel i mitten.

Den planerade ruten visas med blå linjer. Luftrumsgränser anges med röda och bruna linjer. Flygplan tillhörande egna styrkor anges i grönt, där ifyllda gröna symboler, t.ex. D/22 representerar HAMMERs gruppmedlemmar, och gröna symboler utan fyllning representerar andra flygplan.



Figur 11. Gripens digitalkarta ungefär vid tidpunkten för tillbudet. Källa: Försvarsmakten (Sverige).

Flygplanets kartbild skapades via en planeringstjänst och ett stödsystem (Mission Support System) med hjälp av luftrumskontrollorder och flyguppsdragsorder (ACO/ATO), samt med anpassning till flygplanets och uppdragets begränsningar.

Av intervjuerna framgår att HAMMER-gruppen blev klar med luftstridsuppdraget i det västra området och höll på att återsamlas inför hemfärden till Luleå. Som en del av luftstridstaktiken var gruppen utspridd under s.k. EGRESS, det vill säga under avvecklingen av uppdraget och hemflygning och övervakade formationen med hjälp av flygplanens egen radar och information via datalänk.



Samtliga gruppmedlemmar bibehöll den tilldelade höjden 22 000 fot i enlighet med uppdragsplaneringen och betraktade flygfasen som en administrativ flygfas<sup>15</sup> för återsamling och återgång till en rutinartad hemflygning.

Gruppchefen uppfattade den röda linjen öster om gruppen som en hård gräns som inte fick passeras (BENO MSN<sup>16</sup>), för att inte hamna i konflikt med andra flygplan från den blå styrkan. Den digitala kartan visar den förprogrammerade rutten för hemflygning i blått. Rutten gick mellan två linjer som bildade en ost-västlig korridor för att sedan fortsätta i nordgående riktning ända fram till en rapportpunkt markerad W9 (se figur 11).

Gruppmedlemmarna har berättat att uppdraget övergick till en lugnare återsamlingsfas inför hemfärden. De uppfattade att de var separerade i höjd från annan trafik och undvek därför att låsa radarn på denna.

Gripenflygplanen var utrustade med ett datalänksystem, NATO Link 16 (Länk 16), som ger information om flygläge och status på andra enheter uppkopplade till datalänken.

Det framgår av intervjuerna att GUSTO inte syntes i datalänksystemet eftersom Mirageflygplanen varken var utrustade med Link 16 eller definierades som länkmål av stridsledningen.

Det framgår av incidentrapporten att gruppchefen för HAMMER följde GUSTO-roten på radarn och observerade att de hade lämnat sin marschhöjd på 27 000 fot och började sjunka mot HAMMER-gruppen i riktning mot den västliga delen av stridsområdet (West Lane).

Med hjälp av radarmåldata presenterad på sin hjälmdisplay (HMD<sup>17</sup>) upptäckte gruppchefen Mirageroten visuellt på mindre än 2 000 fots vertikalt avstånd och informerade sin grupp om detta via radio.

Mirageroten passerade ovanför de första två HAMMER-medlemmarna och upptäcktes visuellt strax därefter som en väldigt nära passage av den tredje HAMMER-medlemmen (HAMMER 12). HAMMER 12 utförde inte någon undanmanöver.

Den fjärde HAMMER-medlemmen som låg ytterligare några nautiska mil längre bak som sista flygplan i kolonnen, såg de passerande Mirageflygplanen under sig med god separation.

Piloterna ha uppgett att radiotrafiken på den administrativa frekvensen var ansträngd och att många försökte kommunicera samtidigt med stridsledningen utan att alltid kunna uppfatta något svar.

---

<sup>15</sup> Administrativ flygfas – Avser en flygfas till och från stridsområde.

<sup>16</sup> BENO MSN (Be No Mission) – Avser en linje som inte får överträdas under uppdraget.

<sup>17</sup> HMD (Helmet Mounted Display) – Hjälmmonterad pilotdisplay.

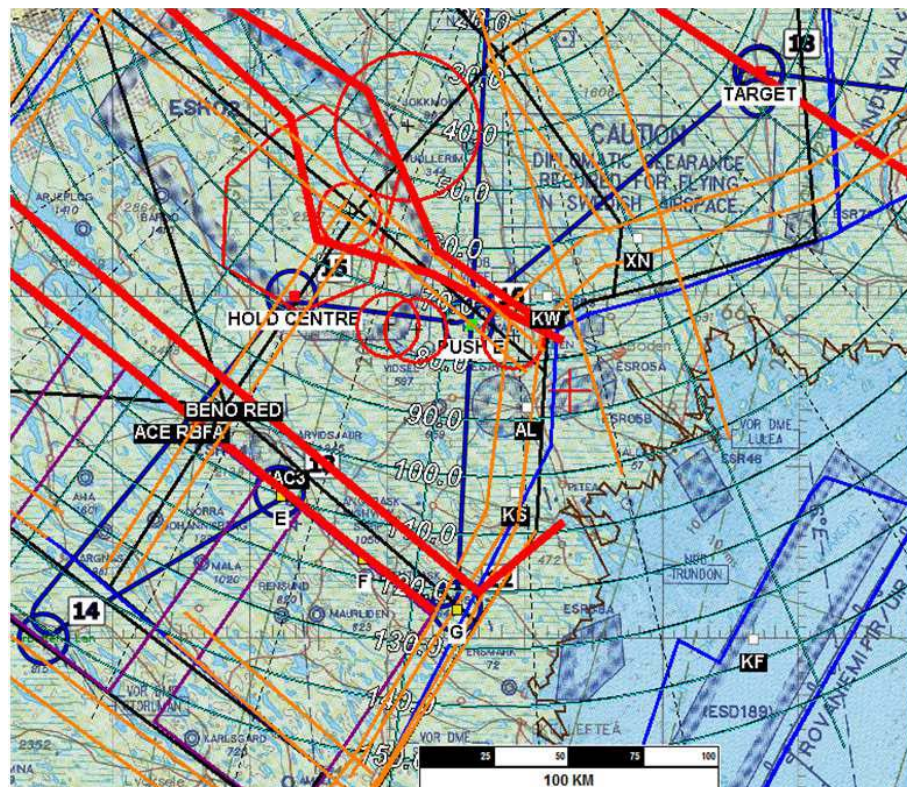
Vid intervjuer med piloter och stridsledare har det också påpekats att den taktiska stridsledningen TAOC, med anropssignalen EARTHQUAKE, hade begränsad radiotäckning och levererade missvisande flygplanslägen på Länk 16.

#### 1.1.4 Händelseförloppet ur GUSTOs (Mirageroten) perspektiv

Händelseförloppet ur GUSTOs perspektiv har dokumenterats genom gruppens radiokommunikation och intervjuer med båda piloterna.

Den digitala kartan som var tillgänglig för Miragepiloterna under passet framgår av figur 12. Kartan är nordorienterad utan att specifikt visa flygplanets egen position. Tillbudet ägde rum ungefär mellan de punkter på kartan som benämns ACE RBFA<sup>18</sup> och HOLD CENTRE.

GUSTOs planerade rutt visas som blå linjer med numrerade navigeringspunkter. Luftrumsgrensarna och avgränsningslinjer visas i rött, medan orangefärgade linjer markerar korridorer. Utöver detta presenteras markeringar för vänteläge, markmål och olika referenspunkter i form av bokstäver och siffror.



Figur 12. Digitalkartan som var tillgänglig för Miragepiloterna under uppdraget på deras elektroniska knäblock. Källa: Försvarmakten (Frankrike).

Det framgår av intervjuerna att GUSTO-roten blev klar med lufttankningsuppdraget i det centrala området (ROZ8) och skulle återsamlas inför attackuppdraget.

<sup>18</sup> RBFA (Rear Boundary of the Forward Area) – Bakre gräns för det främre området.

Enligt tidsallokeringsstabellen (se figur 5) skulle attackuppdraget utgå från vänteläget HOLD CENTRE på 16 000 fots höjd kl. 15.09.

Rotetvåan hade sin radar i viloläge eftersom roten var i tät formation och för att inte störa roteettan genom radarvarningar. Dessutom var roteettans radar tillfälligt ur funktion vilket gjorde att roten helt saknade radarförmåga under den initiala inflygningen mot vänteläget.

Mirageflygplanen hade inte tillgång till sina radarssensorer under planéfasen och var inte heller utrustade med datalänksystemet L16. Det innebär att piloterna behövde förlita sig på radiokontakt med stridsledningen och på sin egen visuella avsökning av luftrummet.

Det framgår av intervjuerna att piloterna bedömde att de hade en god situationsmedvetenhet (SA<sup>19</sup> – Situation Awareness) och att de inte förväntade sig att andra flygplan skulle finnas på rutten till vänteläget.

Det framgår av incidentrapporten att GUSTO som planerat lämnade flyghöjden 27 000 fot och sjönk på kurs 040° till den tilldelade höjden 16 000 fot i korridoren (mellan två orangefärgade linjer – se figur 12) mellan Punkt D (gömd under texten ACE RBFA) och vänteläget HOLD CENTRE. Enligt samma incidentrapport upptäckte GUSTO 55 och 56 fyra mötande flygplan på nära håll.

Rotechefen har berättat att han anropade stridsledningen med begäran om trafikinformation inför höjdändringen (ELEVATOR CALL) men aldrig uppfattade något svar, vare sig på den primära eller på den sekundära frekvensen.

Roteettans beslut att, som planerat, lämna 27 000 fot och sjunka snabbt till 16 000 fot grundade sig på att det var nödvändigt att hinna i tid och att vara på rätt höjd inför attackuppdraget. Dessutom uppfattade roteettan att han hade en god SA med hänsyn till vädret och hans mentala bild av den omgivande trafiken. Han har berättat att han litade på övningens separationsplan (Deconfliction Plan) samt att han var medveten om att det var piloterna själva som ansvarade för separationen i området.

GUSTO-medlemmarna, vars radarenheter inte var aktiva, hade inte visuell kontakt med HAMMER 12 förrän någon sekund före passagen.

Det framgår av intervjuerna att GUSTOs roteetta upptäckte två Gripenflygplan i formation under sig och på sin vänstra sida. Ett par sekunder senare upptäcktes ett tredje Gripenplan. Mötet med det tredje Gripenplanet uppfattades som väldigt nära och avståndet uppskattades till mellan 200 och 300 meter på samma höjd.

---

<sup>19</sup> SA (Situation Awareness) – Avser bl.a. pilotens medvetenhet om sitt läge i förhållande till omgivningen.

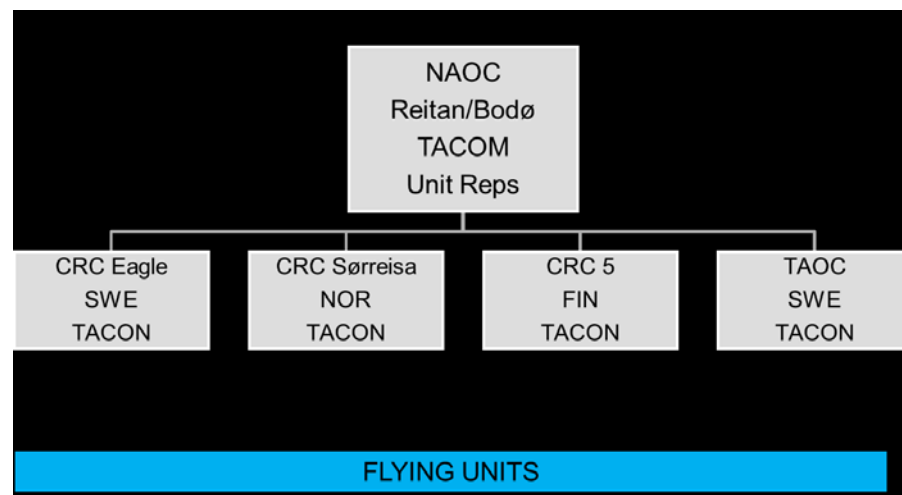
GUSTO utförde inte någon undanmanöver. Roteettan har berättat att en undanmanöver inte skulle ha förändrat någonting. Dessutom ansåg han att en undanmanöver åt höger inte var lämplig med hänsyn till sin rotetvåa som flög på den högra sidan om honom.

Efter passagen var GUSTO-medlemmarna oroliga för var det fjärde Gripenflygplanet befann sig, men de fick aldrig visuell kontakt med det.

Efter tillbudet fortsatte GUSTO med det planerade uppdraget och återvände därefter till Rovaniemi.

### 1.1.5 Händelseförloppet ur stridsledningens perspektiv

Under övningen var stridsledningsansvaret i den svenska delen av övningsområdet delegerat från den norska ledningscentralen (NAOC) till den svenska stridsledningseenheten (CRC – Control and Reporting Centre) med anropssignalen EAGLE (se figur 13).



Figur 13. Stridsledningsansvar under ACE 17. Källa: Försvarsmakten (Finland).

Som en del av övningen fick också andra enheter delansvar under det aktuella passet. Den amerikanska enheten TAOC, med anropssignalen EARTHQUAKE, var bl.a. ansvarig för att vid begäran lämna flyginformation inom den delen av stridsområdet där tillbudet ägde rum, medan EAGLE endast hade backup-ansvar.

Utöver dessa markenheter befann sig ett radarspaningsflygplan i luften. Flygplanet utgjorde en luftburen radar- och stridsledningsplattform med beteckningen ASC 890. Enheten var i luften under eftermiddagspasset men hade som huvuduppgift att radarspana i områdets norra delar samt bistå EARTHQUAKE med luftlägesbild på Länk 16.

Enligt intervjuer med den svenske flygstridsledaren uppfattade denne att GUSTO begärde flyginformation inför en höjddändring (ELEVATOR) av EARTHQUAKE utan att få något svar.

När GUSTO påbörjade sin plané upptäckte flygstridsledaren att grupperna var på kollisionskurs men antog att dessa hade visuell kontakt med varandra och vidtog därför inga åtgärder.

Vid passagen var HAMMER och GUSTO på olika stridsledningsfrekvenser i enlighet med den gällande planeringen.

Stridsledaren har även berättat att frekvensen som skulle användas för övergången från lufttankningsområdet till vänteläget HOLD CENTRE var en taktisk frekvens som kan ha varit utstörd.

Enligt EAGLEs rapport avslutade GUSTO sin lufttankning kl. 14.55 och anropade EARTHQUAKE på lufttankningsfrekvensen med en begäran om att få lämna området.

Det framgår vidare av rapporten att flygplan kunde lämna lufttankningsfrekvensen och övergå till incheckningsfrekvensen i stället för den taktiska frekvensen. Detta utgjorde en komplicerande faktor för flygstridsledaren som därmed inte var säker på vilken frekvens GUSTO fanns på.

#### **1.1.6 Händelseförloppet ur uppdragsbefälhavarens (Mission Commander) perspektiv**

Det framgår av de luftrumskontrollorder (ACO) och flyguppsorder (ATO) som delades ut till deltagarna kl. 13.00 dagen före eftermiddagsövningen (PM Wave) att grundplaneringen endast var översiktlig och förutsatte att mycket av detaljplaneringsjobbet skulle göras av övningens uppdragsbefälhavare (MC).

Eftersom deltagarna utgick från de tre baserna Luleå, Rovaniemi och Bodö, genomfördes en del av planeringen via videotelekonferens.

Uppdragsbefälhavaren hade som uppgift att planera uppdragen, fördela flygheter, vapen och mål samt detaljplanera taktiken, luftrummet och koordinera övriga resurser, såsom lufttankning.

Inom den begränsade tiden inför briefingen, behövde uppdragsbefälhavarens team planera, testa, analysera och få planeringen godkänd av övningens AIRBOSS.

Av intervjuerna med flera av nyckelpersonerna framgår att deras uppfattning om hur uppdragen skulle genomföras i praktiken skilde sig åt, särskilt vad gäller de administrativa flygfaserna in och ut ur stridsområdet.

Det framgår också av intervjuerna att en del detaljer endast framfördes muntligt under genomgången eller endast till enskilda piloter efter genomgången.

Det framgår även att uppdragsbefälhavaren ansåg att separationslinjens utsträckning (BENO MSN) var tänkt att sluta längre norrut än vad som följde av briefingkortets koordinater samt att avvecklingsproceduren (s.k. EGRESS) inte presenterades under genomgången.

Enligt intervjuuppgifter hade GUSTO-piloterna ett särskilt möte med uppdragsbefälhavaren efter den gemensamma genomgången och frågade hur det var tänkt att flygningen från tankningsområdet till attackuppdraget skulle utföras. Uppdragsbefälhavaren förklarade då tillvägagångssättet, som sedan också tillämpades av GUSTO.

## 1.2 Personskador

Inga.

## 1.3 Skador på luftfartygen

Inga.

## 1.4 Andra skador

Inga. Ingen miljöpåverkan.

## 1.5 Besättningen/personalinformation

### 1.5.1 Piloternas kvalifikationer och tjänstgöring

*Grupp A (Gripen, anropssignalen HAMMER)*

JAS Gripen Piloter	Ålder	Total flygtid (timmar)	På typen	Senaste 90 dagar	Typ- inflygning år	Senaste OPC <sup>20</sup>
Hammer 11	37	1680	1270	36	2008	Aug. 2016
Hammer 12	41	1940	1005	38	2006	Aug. 2016
Hammer 13	44	2000	755	46,5	2003	Dec. 2016
Hammer 14	47	2200	1100	20	2001	Dec. 2016

Samtliga piloter hade giltigt militärt behörighetsbevis med gällande operativ och medicinsk behörighet.

Samtliga piloter hade minst åtta timmars sammanhängande vilotid varje natt under de 72 timmarna före händelsen.

<sup>20</sup> OPC (Operator Proficiency Check) – Operatörens kontroll av pilotens kompetens.

*Grupp B (Mirage, anropssignalen GUSTO)*

Mirage Piloter	Ålder	Total flygtid (timmar)	På typen	Senaste 90 dagar	Typ-inflygning år	Senaste OPC
Gusto 55	31	990	600	50	2013	Jul. 2016
Gusto 56	29	850	360	65	2015	Feb. 2017

Samtliga piloter hade giltigt militärt behörighetsbevis med gällande operativ och medicinsk behörighet.

Samtliga piloter hade minst åtta timmars sammanhängande vilotid varje natt under de 72 timmarna före händelsen.

### **1.5.2 Passagerare**

HAMMER 12 hade en passagerare som inte hade någon operativ roll under uppdraget.

### **1.5.3 Övrig berörd personal**

Aktuella enheter vid tillbudet var den svenska stridsledningsevenheten (EAGLE), den amerikanska marinens stridsledningsevenhet (EARTH-QUAKE) och stridsledningsflygplanet ASC 890 (SKIBOX).

Den svenska stridsledningspersonalen var till viss del involverade i händelsen och var aktörer i ACE 17-övningen vad gäller planeringen och genomförandet.

Stridsledningen hade dock inget separationsansvar i det aktuella området under eftermiddagspasset men skulle vid behov kunna ge en flyglägesbild till anropande flygplan.

Medlemmar ur EAGLE och SKIBOX har intervjuats. Eftersom stridsledningspersonalen inte bedrev flygstridsledning i det aktuella området redovisas inte deras personalinformation.

## **1.6 Luftfartygen**

### **1.6.1 Luftfartyg A – Gripen allmänt**

JAS 39 Gripen är ett enmotorigt multirole stridsflygplan tillverkat av Saab AB, (se figur 14). A- och C-versionerna är ensitsiga medan B- och D-versionerna är tvåsitsiga. Flygplanet är 14,1 meter långt och har en spännvidd på 8,4 meter. Maximal tillåten startvikt är 14 000 kg.



Figur 14. Gripen C. Foto: Saab AB.

Flygplanets sensorer och navigeringssystem som anses relevanta för händelsen beskrivs i avsnitt 1.6.3.

#### **1.6.2 *Luftfartyg B – Mirage 2000 allmänt***

Mirage 2000 är ett enmotorigt multirole stridsflygplan tillverkat av Dassault Aviation (se figur 15). Modellen C RDI är en ensitsig jaktversion med multifunktions dopplerradar. Flygplanet är 14,6 meter långt och har en spännvidd på 9,1 meter. Maximal tillåten startvikt är 16 500 kg.



Figur 15. Mirage 2000C RDI. Foto: Försvarsmakten (Frankrike).

De sensorer och navigeringssystem som anses relevanta för händelsen beskrivs i avsnitt 1.6.4.



### 1.6.3 *Beskrivning av delar eller system av betydelse för händelsen (Gripen – HAMMER)*

Flygplanet är utrustat med ett tröghetsnavigeringssystem med GPS (INS/GPS). Navigeringspunkter presenteras för piloten på olika sätt i cockpit, bl.a. i den taktiska indikatorn (TI) och på siktesindikatorn (Head Up Display – HUD), (se figur 16).



Figur 16. Gripen C cockpit. Navigeringsdisplay i mitten med HUD ovanför och framför front-rutan. Foto: Saab AB.

Flygplanet är utrustat med en huvudsensor i form av en multifunktions pulsdopplerradar som bl.a. kan upptäcka och följa flera luftmål samtidigt. Flygplanet är även utrustat med en hjälmdisplay (Helmet Mounted Display – HMD) kallad COBRA. På hjälmdisplayen kan bl.a. flyg- och radarmåldata presenteras för piloten i form av olika visuella symboler, se figur 17.



Figur 17. Gripen Cobra hjälmdisplay (HMD). Foto: Saab AB.

Navigeringsystemet på Gripen är helt integrerat med presentations- och manövreringssystemet. Den planerade rutten samt underliggande kartunderlag laddas in via planerings- och debriefingssystemet (Mission Support System – MSS).

#### **1.6.4 Beskrivning av delar eller system av betydelse för händelsen (Mirage – GUSTO)**

Flygplanet är bl.a. utrustat med ett tröghetsnavigeringsystem (INS), med 10 primära och 10 sekundära navigeringspunkter som presenteras för piloten på olika sätt i cockpit, bl.a. i siktesindikatorn (Head Up Display – HUD), se figur 18.

Flygplanet är utrustat med en huvudsensor i form av en multifunktions pulsdopplerradar som bl.a. kan upptäcka och följa flera luftmål samtidigt.

I samband med händelsen var radarsensorn på GUSTO 55 tillfälligt ur funktion medan radarsensorn på GUSTO 56 avsiktligt var ställd i viloläge.

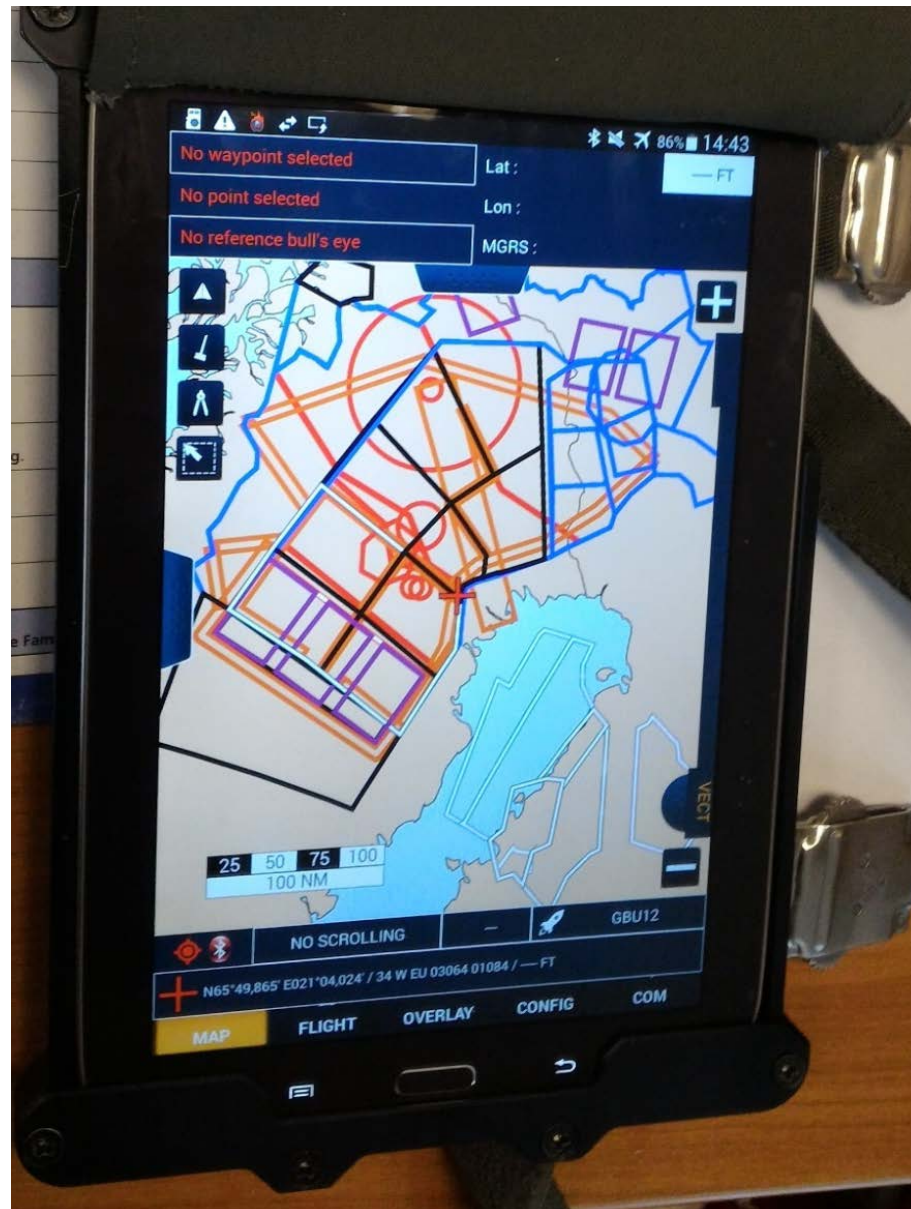
Den tillfälliga funktionsstörningen på GUSTO 55s radar återställdes senare under den aktuella flygningen och föranledde inte några underhållsåtgärder.



Figur 18. Mirage 2000C RDI cockpit. Foto: Försvarmakten (Frankrike).

Piloten har även tillgång till en GPS-utrustad Samsung Note 8 tablet (läsplatta), (se figur 19).

Läsplattan var utrustad med en flerskiktad kartapplikation kallad Alliance som innehöll kartor, relevanta punkter och polygoner från ACE 17 underlaget. Applikationen var utvecklad av det franska flygvapnet för sina behov och uppdragsplaneringen gjordes på en dator kallad Mission Planning Computer och laddades ner i piloternas läsplattor inför varje uppdrag.

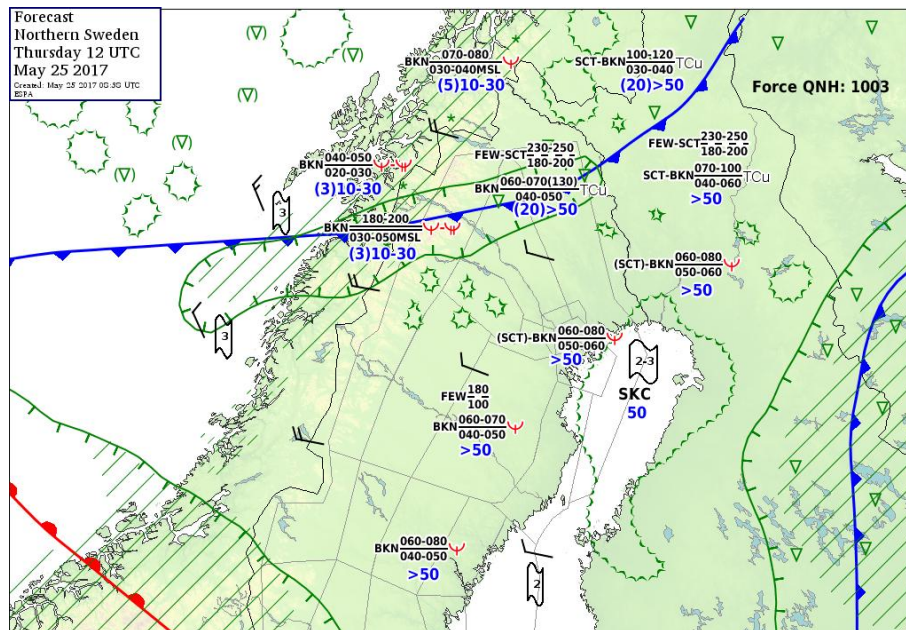


Figur 19. Navigeringsapplikation i en Note 8 läsplatta som används av det franska flygvapnet i Mirage 2000C. Foto: Försvarsmakten (Frankrike).

## 1.7 Meteorologisk information

Prognosen som gällde vid tiden för tillbudet framgår av figur 20.

Prognosen visar bl.a. att det inte skulle finnas några moln över flygnivå 180 i området där tillbudet ägde rum.



Figur 20. Väderprognos som ingick i genomgången inför det aktuella eftermiddagspasset. Källa: Försvarmakten (Finland).

Väder enligt SMHIs analys på ungefär flygnivå 230 vid tidpunkten för händelsen:

- Vind 300°/35 knop
- Sikt > 50 km
- Temperatur minus 35°C
- Inga signifikanta moln mellan flygnivå 160 och 270
- QNH<sup>21</sup> 1007 hPa

## 1.8 Navigationshjälpmedel

Navigationshjälpmedel som var relevanta för händelsen var ombordburna och behandlas närmare i avsnitt 1.6.3 och 1.6.4.

## 1.9 Radiokommunikationer

I samband med tillbudet befann sig både JAS- och Miragegrupperna (HAMMER och GUSTO) i en övergångsfas ut från stridsområdet respektive in mot stridsområdet, vilket innebär att de befann sig i ett område där piloterna själva hade ansvar för separationen.

Det fanns två flygstridsledningsenheter som kunde användas av grupperna på olika frekvenser för att vid behov erhålla trafikinformation. Dessa var den amerikanska marinens stridsledningsenhet (TAOC med anropssignal EARTHQUAKE) och den svenska stridsledningsenheten (CRC med anropssignal EAGLE).

Strax före tillbudet skiftade HAMMER från luftstridsfrekvensen till återsamlingsfrekvensen.

<sup>21</sup> QNH anger det atmosfäriska trycket reducerat till havsytans medelnivå.

GUSTO anropade EARTHQUAKE flera gånger på den primära och den sekundära frekvensen innan höjdändringen för att få trafikinformation, men fick aldrig någon kontakt. Först efter passagen av HAMMER 12 anropade GUSTO frekvensen som gällde för anfallsuppdraget.

I samband med tillbudet befann sig HAMMER och GUSTO på olika frekvenser. Den enda gemensamma frekvensen för grupperna var nödfrekvensen kallad GUARD. Det har inte registrerats någon kommunikation på denna frekvens under händelseförloppet.

Det har framkommit genom intervjuerna att det fanns störningar i radiotrafiken, att den tidvis var ansträngd samt att det ibland krävdes frekvensbyte för att få kontakt. Medveten störning av radiofrekvenser är vanligt förekommande under denna typ av övning.

Den svenska stridsledningseenheten, CRC EAGLE, utgjorde en backup till den amerikanska, EARTHQUAKE. Begränsad radiotäckning innebar att de inte kunde höra varandra.

#### **1.10 Flygfältsdata**

Inte aktuellt.

#### **1.11 Färd- och ljudregistratorer**

SHK har endast tagit del av registreringar från D-ACMI-verktyget som används för att följa upp och analysera militär flygstridsverksamhet och som utnyttjar nedladdad data från berörda flygplan, från Gripens uppdragsstödsystem för planering och debriefing (MSS) och från navigeringsapplikationer. Flygplanens kraschskyddade minnesenheter har inte omhändertagits eftersom ovanstående registreringar har ansetts vara tillräckliga för utredningen.

##### **1.11.1 Ljudregistrator**

Det framgår av ljudregistreringen från MSS-systemet att gruppchefen för HAMMER informerade sina gruppmedlemmar om den mötande GUSTO-roten genom att uppmana dem att titta upp. Detta gjordes ungefär 20 sekunder före passagen.

Haverikommissionen har inte kunnat ta del av GUSTOs ljudregistreringar då dessa inte längre var tillgängliga då de efterfrågades.

#### **1.12 Plats för händelsen**

Tillbudet inträffade i luftrummet nordväst om Arvidsjaur, i position 6542N 01851E, 22 000 fot (6 650) meter över havet.

#### **1.13 Medicinsk information**

Ingenting har framkommit som tyder på att piloternas psykiska eller fysiska kondition varit nedsatt före eller under flygningen.

### 1.14 Brand

Inte aktuellt.

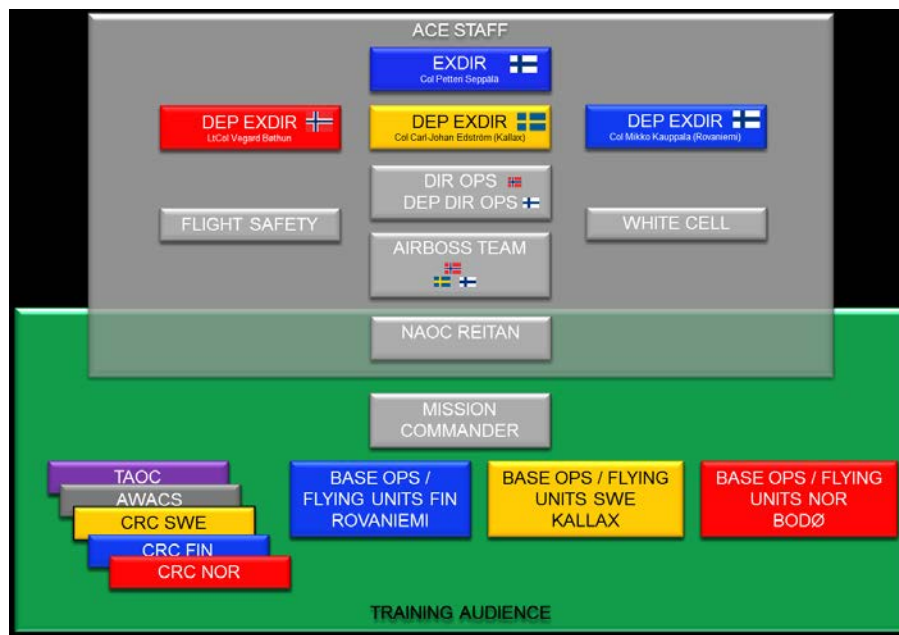
### 1.15 Överlevnadsaspekter

Inte aktuellt.

### 1.16 Särskilda prov och undersökningar

Inte aktuellt.

### 1.17 Berörda aktörers organisation och ledning



Figur 21. Organisationsschema för övningen ACE 17. Källa: Försvarsmakten (Finland).

ACE 17-organisationen bestod av en stab och övningsdeltagare (se figur 21). Organisationen beskrivs i övningens operativa order (Exercise Operation Order – EXOPORD).

Staben bestod av delegater från de tre värdnationerna där Finland hade huvudansvaret.

Övningsledaren (EXDIR – Exercise Director) är den högst ansvarige för ledningen och styrningen av övningen samt för övningen som helhet. Denne har också mandat att avbryta eller modifiera övningen eller delar av den om säkerheten så kräver.

Under övningsledaren finns dels tre biträdande övningsledare (DEP EXDIR – Deputy Exercise Director), dels operativa chefer (DIR OPS – Director Operations).

De operativa cheferna ansvarar för den dagliga styrningen av staben och ska granska planeringen och ge riktlinjer och styrning till staben för genomförandet av övningen. De ska också hålla övningsledaren informerad om säkerhetsrelaterade faktorer.

Flygsäkerhetsorganisationen som lyder under övningsledaren består av en säkerhetschef (Chief of Safety) och flygsäkerhetsofficerare dels för varje flottilj (WFSO – Wing Flight Safety Officer), dels för varje division (FSO).

En AIRBOSS med en stab från de tre värdländerna är direkt ansvarig för övningens planering och genomförande.

Det ingick i AIRBOSS ansvar att koordinera övningen med den norska luftrumscentralen i Reitan (NAOC) före och under eftermiddagspassen som är sammansatta luftstridsuppdrag (COMAO<sup>22</sup>). AIRBOSS ansvarade även för att godkänna separationsplanen (Deconfliction Plan) inför varje flygpass och för att deltagarna var informerade om planen.

Den norska luftrumscentralen tillsammans med en flygsäkerhetsstab ansvarade för planering, framtagning och distribution av luftrumskontrollordern (ACO) och flyguppsdragsordern (ATO).

De aktiva övningsdeltagarna, som bestod av flygenheter och stridsledning och som skulle övas dagligen, leddes av en uppdragsbefälhavare (Mission Commander – MC) som utsågs varje dag för den blå respektive röda styrkan.

Uppdragsbefälhavaren ansvarade bl.a. för planering, briefing, genomförande och debriefing av uppdragen. En viktig roll var att ta fram en separationsplan för att säkerhetsälla en säker planering för separation, inklusive vid flygning till och från övningsområdet. Uppdragsbefälhavaren skulle sedan informera AIRBOSS om separationsplanen och få den godkänd av denna.

### **1.17.1 Övningen generellt**

Av intervjuer med övningsledningen och de tre ländernas säkerhetsofficerare framgår att eftermiddagens övning var komplex och att detaljerna kring de administrativa flygfaserna<sup>23</sup> mellan olika uppdrag förmodligen inte var helt tydliga. De formella briefingarna genomfördes enligt det planerade tidsschemat. Det har även framgått att en del av informationen inte presenterades på briefingarnas bildmaterial utan endast förmedlades muntligt.

Enligt intervjuer med övningsledningen var inte heller proceduren för piloternas radioanrop för att få information om närmaste flygplan inför en höjdändring (ELEVATOR CALL) helt tydlig och kunde dessutom avvika från nationella procedurer. Det var oklart om dessa radioanrop var obligatoriska och huruvida de var beroende av om visuella eller instrumentmässiga meteorologiska flygförhållanden rådde.

<sup>22</sup> COMAO (Composite Air Operations) – Sammansatta luftstridsuppdrag.

<sup>23</sup> Administrativa flygfasen avser flygtransportsträckor mellan olika deluppdrag och stridsområden samt till och från flygbaserna.



Det framgår av briefingbilderna för luftstrid (Offensive Counter Air – OCA) och markanfallsuppdrag (Strike) att HAMMER och GUSTO var planerade att vara i samma område vid en närliggande tidpunkt (se figur 22).



Figur 22. Briefingbilder för luftstrid respektive markanfallsuppdrag (HAMMER samt push-tiden för GUSTO är inringade i lila). Källa: Försvarsmakten (Sverige).

Det framgår av bilderna att de blå styrkorna var uppdelade i två områden (lanes), väst och ost, som avgränsades av en linje kallad BENO MSN (BENO Mission) som inte fick överskridas under uppdraget.

### 1.17.2 Uppdragsbefälhavarens (MC) arbetsbelastning

Den militära flyginspektionen i Sverige (FLYGI) genomförde en tillsyn av övningen och upprättade en rapport. FLYGI har i sin rapport skrivit att uppdragsbefälhavaren (Mission Commander – MC) hade ett orimligt ansvar. Flera av de intervjuade har också berättat att uppdragsbefälhavaren hade en hög arbetsbelastning på grund av att planeringsarbetet för separation var komplicerat och omfattande. Vid haverikommissionens intervjuer med uppdragsbefälhavaren har denne berättat att planeringsarbetet intensifierades efter kl. 18 och var mycket intensivt under morgonen därpå.

### 1.17.3 Principer för stridsledning och flyginformation under ACE övningen

Under övningen tillämpades både i stridsområdet och för en del av de administrativa flygfaserna en stridsledningsmetod kallad "Loose Advisory Control", vilket innebär att flygstridsledaren endast skulle lämna trafikinformation vid begäran från piloterna.

Radarspaningsflygplan, bl.a. ASC 890, använde Länk 16, ett datalänk-system som vid behov ger information om flygläge och status för andra flygplan som också är uppkopplade till systemet, och kunde därmed följa och vidarebefordra måldata för L16-utrustade flygplan samt generera egna mål med hjälp av egen radar och IFF (Identification Friend or Foe).

Under eftermiddagspasset den 25 maj hade den amerikanska marinens stridsledningsenhet (TAOC EARTHQUAKE) huvudkontrollansvar i övningsområdet. Till sitt förfogande hade enheten primärradar och L16 för att spana och följa flygverksamheten, samt radio för kommunikation. Som tidigare nämnts saknade Mirage 2000-flygplanen L16-utrustning och kunde därför inte följas direkt med hjälp av L16-systemet.

#### **1.17.4 Förändringar inom luftrummet under övningen**

Enligt intervjuer med ledningsstaben för ACE 17 var ett av övningsmålen att träna övergången från ett defensivt krig under anfall till ett mer offensivt beteende som innebar en förflyttning av frontlinjen norrut. Detta resulterade i ett dynamisk luftrum med förändringar av viktiga gränser och säkerhetslinjer under övningens gång. Två separata stridsområden (öst och väst) möjliggjorde också parallella uppdrag för de blå styrkorna.

Utformningen av luftrummet som den framgick av luftrumskontrollordern (ACO) ändrades visserligen väldigt lite, men de taktiska linjerna ändrades från dag till dag av uppdragsbefälhavarna (MC) och deras staber.

#### **1.17.5 Planeringsunderlagen för de blå styrkorna**

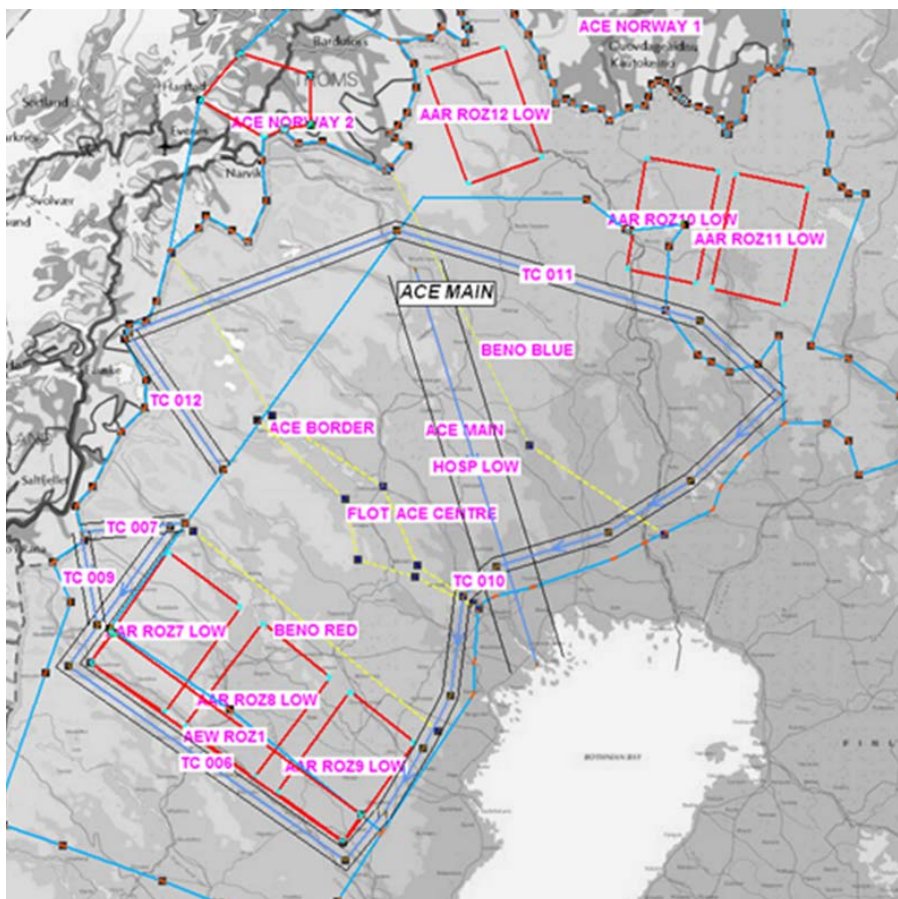
De blå styrkornas eftermiddagspass planerades och presenterades för övningsdeltagarna med hjälp bl.a. av ett koordineringskort (Blue Coordination Card) och luftrumsbilder (se figur 23–25).

Mellan de olika blå styrkorna fanns en separationslinje (BENO MSN) som separerade det östra och det västra stridsområdet och som inte fick överskridas. Information om separationslinjen fanns med på koordineringskortet och definierades där med hjälp av koordinater och beredskapslägen för luftstrid (CAP – Combat Air Patrol), se figur 23. Den informationen framgick inte av luftrumsbilden (figur 25) som presenterades under briefingarna.

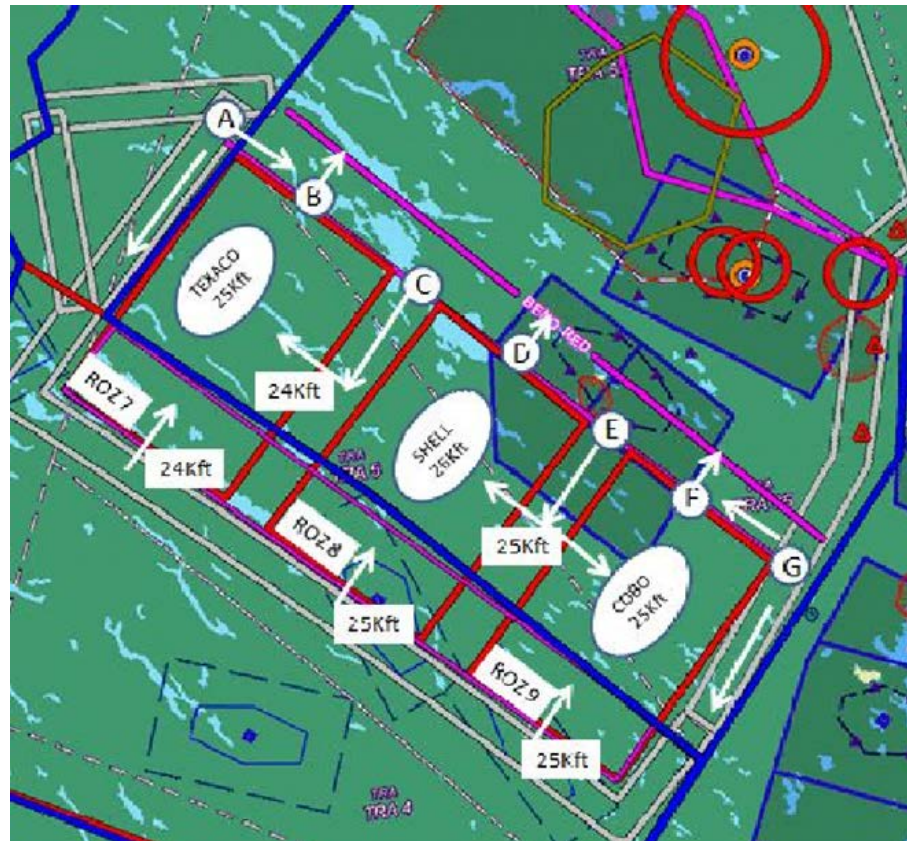
Utöver detta angavs på koordineringskortet även koordinaterna för in- och utpasseringspunkter till och från lufttankningsområdet (Function A–O i figur 23) där punkt D användes av GUSTO vid övergången från lufttankningszonen ROZ8 till stridsområdet (se även figur 25).

ROUTE					AAR								
FUNCTION	NAME	LAT	LONG	REMARK	ROZ 7H : TEXACO @ 25k			ROZ 8H : SHELL @ 26k			ROZ 9H : COBO @ 26k		
					SLOT	CS	OFFL	SLOT	CS	OFFL	SLOT	CS	OFFL
BULLSEYE	GÄLLIVARE	N6708	E2048	MAGV 7									
BENO 1		N682223	E0195719	BLUE LO	1255-1315	JAKAL01	20K	1200-10	BOW57	10K	1215-35	PANTR21	16K
BENO 1		N664983	E0216937	BLUE LO	1225-45	JAKAL05	20K	1210-25	STORK51	20K	1315-35	STEEL21	16K
BENO 1		N661844	E0235755	BLUE LO	1205-25	FANG 11	20K	1245-55	GUSTO55	10K		VERMIN15	
HOLD EAST		N653500	E0203100	040°							1255-1315	DALTON5	20K
HOLD CTR		N660000	E0192000	040°							1235-45	DALTON35	10K
HOLD WEST		N662200	E0181900	040°								PANTR25	
LL BENO		N6714	E02305									GATOR21	
LL BENO		N6550	E02010									GOLD25	
BENO MSN		N6535	E01850										
BENO MSN		N6630	E02009		FUNCTION	NAME	LAT	LONG	REMARK				
BENO MSN		N6707	E02047		A		N6625	E01650					
					B		N6603	E01715					
					C		N6550	E01755					
CAP W1	BL 22-24(21)	N6654	E01810	045°	D		N6539	E01833					
CAP W2	BL 22-24(21)	N6654	E01853	060°	E		N6525	E01814					
CAP E1	BL 31-34(30)	N6640	E02180	360°	F		N6514	E01850					
CAP E2	BL 22-24 (21)	N6640	E02230	030°	G		N6505	E02031					
PUSH W OCA	BACK CAPE	N6635	E01845	OCA	O		N6532	N01517					
PUSH E OCA	BACK CAPE	N6565	E02037	OCA									

Figur 23. Koordineringskort för de blå styrkorna (Blue Coordination Card) med koordinater för luftromsuppdelning med separationslinje (BENO MSN), in- och utpasseringspunkter vid lufttankning och vänteläger för luftstrid (CAP). Källa: Försvarsmakten (Sverige).



Figur 24. Kartunderlag från luftromskontrollordern för massbriefing av övningsdeltagarna (PM mission day 4, 25 May CH3). Källa: Försvarsmakten (Sverige).



Figur 25. Koordineringskort med kartunderlag för de blå styrkornas eftermiddagspass (Blue Coordination Card) med lufttankningszoner och in- och utpasseringspunkter för dessa. Källa: Försvarsmakten (Sverige).

### 1.17.6 *Principer för separation*

Under ACE 17 ingick drygt 100 flygplan som befann sig i samma luft- rum och som startade och landade på tre olika baser. Övningsled- ningen ansåg att det var en komplex utmaning att separera enheterna på ett säkert och tydligt sätt.

Luftrumsindelningen och separationsreglerna styrdes av övningens operativa order (EXOPORD) och kompletterades med särskilda instruktioner kallade SPINS (Special Instructions). Utöver detta finns de allmänt accepterade reglerna för höjdseparation mellan flygplan vilka normalt innebär en vertikal separation på 1 000 fot.

Följande framgår av NATO:s manual 75-2-1<sup>24</sup> beträffande övnings- regler för luftstrid:

Stridsflygplan får inte flyga igenom eller beträda någon motståndares höjd eller höjdblock om inte minst ett av följande villkor är uppfyllda:

- (1) Det egna flygplanet befinner sig mer än 10 nautiska mil från samtliga motståndare som går in i striden.

<sup>24</sup> Allied Command Europe Manual 75-2-1, Fighting Edge Air-to-Air Training Rules, 23 February 2011.

(2) Motståndaren befinner sig inom 10 nautiska mil, men utgör inte någon faktor (dvs. ingen kollisionsrisk) baserat på situationsmedvetenhet, geografisk information, tid, ombordburna system, stridsledning, visuell kontakt, andra stridsflygplan eller andra hjälpmedel.

(3) Visuell kontakt är etablerad.

(4) Det egna flygplanet bekräftar muntligt motståndarens höjd och bibehåller en vertikal separation på 1 000 fot.

Den vanligaste metoden att separera militära flygplan är att definiera olika höjdblock för olika grupper och uppdrag.

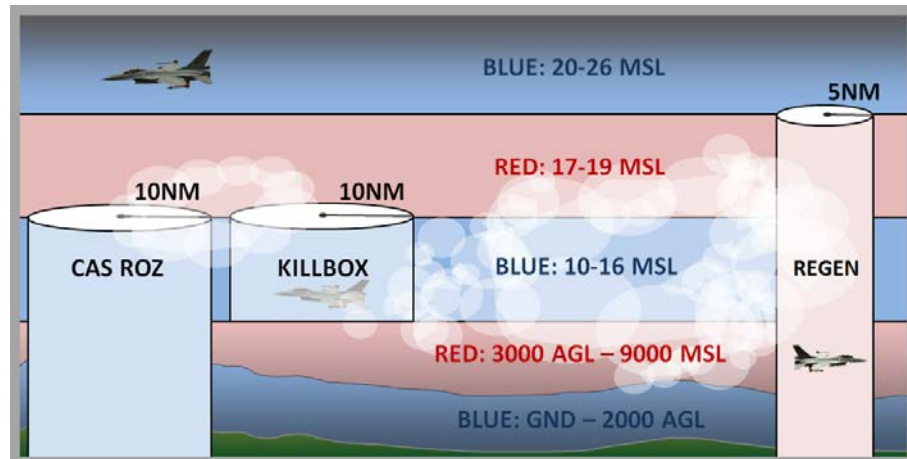
Principen för separation framgår av figur 26. Luftrummet har delats upp i fem olika block där separation mellan röda och blå enheter definieras. På låg höjd tar man också hänsyn till terrängen. Dessa block är nödvändiga eftersom flygstridsledningen har en passiv roll och läget för de motsatta styrkorna avsiktligt inte är känt.

Utöver blocken finns begränsade områden (med en mittpunkt och en definierad radie) där flygplan kan ändra höjd mellan blocken för att genomföra uppdrag såsom lufttankning, vänteläge eller återsamling för strid (REGEN) i ett specifikt område.

En annan metod för separation är tidsseparation. Olika grupper får olika tidpunkter för bestämda koordinater eller faser i striden. Dessa tider planeras för att undvika kollisionsrisker. Haverikommissionen har inte funnit någon information om att separationsplaneringen har testats genom simulering innan genomförandet.

Inom samma block kan man också definiera "Lanes" för enheter ur samma styrka (blå eller röd) för att möjliggöra flera parallella uppdrag inom samma höjdblock samtidigt. Sådana "Lanes" kan separeras med hjälp av en BENO MSN linje.

Det framgår även av SPINS att flygenheterna får ändra höjd i realtid baserat på egen situationsmedvetenhet (SA), som kan erhållas med hjälp av egna sensorer, ELEVATOR-information från stridsledningen eller på andra sätt som t.ex. visuell information.



Figur 26. Principen för separation under ACE 17 med hjälp av höjdblock.  
Källa: Försvarsmakten (Finland).

### 1.17.7 Operationell riskhanteringsmetod (ORM)

Inför varje övning genomförde de svenska och finländska flygvapnen riskanalyser specifikt för ACE 17. Riskanalyserna följde en godkänd metodik som innebär att man värderar riskerna genom att jämföra en specifik händelses konsekvens med dess sannolikhet. Metoden bygger på att riskerna bedöms i en tabell med konsekvenserna i Y-led (från försumbara till katastrofala) och sannolikheterna i X-led (från osannolika till sannolika). Kombinationer av katastrofala sannolika händelser (markerat i röda fält) får inte förekomma och åtgärder måste vidtas för att minska sannolikheten eller konsekvenserna (se figur 27).



### Risk Assessment Matrix

RISK ASSESSMENT MATRIX (OPNAVINST 3500_29C)			Probability Categories			
			Unlikely To Occur A	May Occur B	Probably Will Occur C	Likely To Occur D
Hazard Severity Categories	NEGLIGIBLE Minimal threat to safety or the Efficient use of assets I	1	1	2	3	
	MARGINAL Minor injury Degradation to Efficient use of assets II	1	2	3	4	
	CRITICAL Severe injury, damage Or degradation to Efficient Use of assets III	2	3	4	5	
	CATASTROPHIC Death or loss of asset IV	3	4	5	5	



10. helmikuu 2017


POKUSTUOMAT | FÖRSVARMAKTEN | THE FINNISH DEFENCE FORCES

Figur 27. Riskevalueringsmatris – Riskernas konsekvens i förhållande till sannolikheten.  
Källa: Försvarsmakten (Finland).

Som en del av säkerhetsarbetet inför övningen identifierade och kategoriserade säkerhetsorganisationen de olika riskerna enligt metoden ovan. Riskanalysen var gemensam för de flygoperativa- och stridsledningsenheterna.

En del av riskerna som berörde det aktuella tillbudet fångades upp och analyserades och bedömdes som acceptabla för övningen. Dessutom vidtogs åtgärder för att minska effekterna av eller sannolikheterna för dessa händelser.

Som exempel kan nämnas att riskerna för höjdavvikelser, kollisioner i luften samt radiostörning ingick i analysen (se figur 28 och 29).

 **Flight Operations, OPS**

Exercise: ACE 2017 Flight operations				
Hazard (Consequences)	Causes	RA	Corrective Actions, Responsible for actions and Deadline	LRA
Block violation, collision in air	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serious A/C malfunction during operation</li> <li>Weak or incorrect SA on other players</li> <li>Lots of A/C</li> <li>Superimposing during fight</li> </ul>	IV/B-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>All players should use same regulations during exercise: Fighting Edge</li> <li>Plan what shall an A/C with malfunction do: Inform other players 121.5, possible emergency descent, posit</li> <li>List (picture) of suitable fields for emergency landing for all players (field, position, freq, length...)</li> <li>Vloset (Incl. arresting cable) can be used as an emergency field only (outside of training area)</li> <li>During brief stress the fact that your SA might not be correct - "What is your SA?" (Human Factors)</li> </ul> <p>Time: Before and during exercise Responsible: AB, MC, OP 3, GC and pilots</p>	IV/A-3
Collision in air	<ul style="list-style-type: none"> <li>Weak or incorrect SA on other players</li> <li>Low knowledge on how other type A/C maneuver (specially WVR fight)</li> <li>Differently maneuvering A/C, high AOA</li> </ul>	IV/B-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Every pilot should acknowledge that the air picture/SA can be inaccurate</li> <li>Brief how different A/C maneuver in WVR. Low knowledge on how other type A/C maneuver</li> </ul> <p>Time: During exercise Responsible: Instructors and pilots</p>	IV/A-3

Figur 28. Identifierade risker gällande höjdavvikelser och kollision i luften med åtgärder för att minska riskerna. Källa: Försvarsmakten (Finland).

C2 EAGLE		KALLAX		
Exercise: ACE 2017				
Hazard (Consequences)	Causes	RA	Corrective Actions, Responsible for actions and Deadline	LRA
Commsjamming might effect the flightsafety	FC might be unable to read out essential information.  Commsjamming will not be executed from CRC (will be done from an aircraft).	III/D-4	- The methods for cease jamming are described in SPINS. - C2 personel participating in the mission planning will highlight the cease jamming methods with aircorws. Communication channels not aloud to be jammed must be defined in the planning phase.	II/A-1
Civilian medical traffic penetrates the exersise area	Medical flights might need to fly through the restricted area.	III/D-5	To be read in SPINS and highlighted on the mandatory inbrief: • If civilian traffic penetrates the exersise area, GCI/ACI will activate a hardfloor either within a defined ROZ or in the whole exersise area. It's the pilot in commands responsibility to keep separation to the temporary traffic ROZ or the hardfloor of the exersisearea.	II/D-4

Figur 29. Identifierade risker gällande radiostörning med åtgärder för att minska riskerna. Källa: Försvarsmakten (Finland).

## 1.18 Övrigt

### 1.18.1 Vidtagna åtgärder

#### ACE 17-organisationen

Övningsledningen har publicerat en slutrapport kallad Final Exercise Report (FER) för ACE 17. Rapporten innefattar en utvärdering av övningen men inte specifikt av det nu aktuella tillbudet. Följande är en sammanfattning av rekommendationerna i rapporten:

- Vid planeringskonferenser ska den utmanande karaktären gällande VTC-planeringen (videotelekonferens) samt verksamheter i högriskmiljö betonas.
- För framtida övningar är det att föredra, ur taktisk synvinkel, att stridsflygplan som deltar i övningen har L16-förmåga.
- ATO måste vara tillgänglig i tid på divisionsnivå så att ambitiösa tidslinjer inte ska förskjutas. ATOs administrativa process måste granskas och förbättras (gällande utskrifter och CD-skivor).
- Inför nästa ACE-övning bör det finnas en stående ACO, dels för de första dagarna (den defensiva fasen, kallad DCA), dels för resten av övningen (den offensiva fasen, kallad OCA). Detta kommer att göra det möjligt för deltagande styrkor att koncentrera sig på taktiska element i uppdragen för att maximera träningsvärdet för alla deltagare samt även för att förbättra flygsäkerheten.



- I början av övningen är det viktigt att ha en erfaren MC som genomför den första planeringssessionen samt att allt nödvändigt material är tillgängligt inför planeringen.
- Inför framtida övningar ska ”Positive Control<sup>25</sup>” vara tillgänglig. Relaterade problem har redan identifierats, och åtgärder som syftar till att omhänderta problemen har redan inletts inför ACE 19.
- Integration mellan TAOC och C2 var en utmaning på grund av de tekniska svårigheterna i den första delen av övningsperioden. Under framtida ACE-övningar ska nya kontrollsystem som används i svenskt luftrum utvärderas innan övningens början.

#### *Försvarsmakten*

Försvarsmakten har utrett det aktuella tillbudet och har i sin rapport ”Förenklad utredning ACE 17” lämnat följande rekommendationer:

*R1 Samma ACO över hela övningsperioden.*

*R2 ACO bör i stor grad styra upp flygvägar och höjder mellan*

- *Baser och övningsområdet*
- *Lufttankning och holdingområde*

*R3 FSL bör ges befogenhet att leda flygplan (CLOSE ADVISORY CONTROL) i området när FSL anser det lämpligt.*

*R4 Säkerställ radio- och radartäckning i de flygsäkerhetskritiska områdena, exempelvis AAR, TRANSIT CORRIDOR och HOLDING AREA.*

#### *FLYGI (Militära flyginspektionen)*

FLYGI har granskat övningen, men inte specifikt det aktuella tillbudet, inom ramen för sina tillsynsuppgifter. Följande framgår av ”FLYGI rapport efter tillsyn av övning ACE 2017” beträffande kommande övningar:

---

<sup>25</sup> Positive Control – Flygstridsledare är ansvarig för undvikande av kollision, dvs. begränsar eller styr luftfartyg för att innehålla separation. Denna flygsäkerhetsmetod är den som normalt används i kontrollerat luftrum.

*Inför kommande övningar av den här karaktären med ett stort antal flygplan från många nationer och ibland med en övningsledning som har betydande inslag från andra nationer är det angeläget ur FLYGI perspektiv att övningsplaneringen integreras mer mellan utsedd övningsledning och de centrala operatörsledningarna inklusive den centrala flygsäkerhetsfunktionen. Den nya processen för övningsplanering bör skyndsamt fastställas och implementeras enligt ÖB beslut. Det upplevda trycket på organisationen att öka den operativa effekten samt uppgiften att samverka med andra nationer innebär att arbetet och uppföljningen av en sund flygsäkerhetskultur blir extra viktig.*

#### **1.19 Särskilda utredningsmetoder**

Inte aktuellt.

## 2. ANALYS

Analysen behandlar det allvarliga tillbudet till kollision som inträffade den 25 maj 2017 mellan svenska och franska stridsflygplan under den internationella militärövningen ACE 17 i luftrummet nordväst om Arvidsjaur. De svenska flygplanen bestod av en fyrgrupp JAS Gripen, med anropssignalen HAMMER, medan de franska flygplanen bestod av en rote Mirage 2000 med anropssignalen GUSTO.

### 2.1 Introduktion

Syftet med analysen är att skapa ett logiskt samband mellan den faktiska informationen och slutsatserna för att ge svar på varför tillbudet inträffade samt vilka händelser och förhållanden som bidragit till tillbudet.

De avgränsningar som har redovisats i rapportens inledning gäller även för rapportens analysdel. Analysen behandlar därför inte generella nationella föreskrifter för de berörda försvarsmakterna, de röda styrkornas aktiviteter och planering eller den amerikanska marinens stridsledningsenhet (TAOC).

### 2.2 Övningen ACE 17

Händelsen inträffade under den internationella militära övningen ACE 17 (Arctic Challenge Exercise 2017) som ägde rum i den norra delen av Finland, Norge och Sverige. Det var tredje gången övningen genomfördes. Under ACE 17 deltog fler än 100 flygplan från mer än tio länder samt bl.a. markenheter för stridsledning och understöd. Övningen syftade till att öva och träna dessa enheter i en dynamisk och trovärdig miljö.

Målsättningen med ACE 17 var även att piloter från flera nationer skulle samöva med olika flygplanstyper i stora sammansatta flygstyrkor där taktik och procedurer övas i en realistisk hotmiljö med simulerade luftvärnssystem. Stridsflygplanen som deltog utgick från Luleå i Sverige, Rovaniemi i Finland och Bodö i Norge.

En övning av den här omfattningen är komplex och ställer stora krav på planering, samordning och styrning.

De nordiska länderna har visserligen övat gemensamt under många år i samma område inom ramen för ett samarbete kallat Cross Border Training. Trots det är det en utmaning att genomföra sådana här övningar, särskilt med tanke på att det kan finnas kulturella aspekter och vissa språkbarriärer som kan försvåra informationsöverföring och leda till varierande uppfattningar beträffande tolkningen av gemensamma övningsregler och briefingar.

## 2.3 Förutsättningar

### 2.3.1 *Planering och förberedelser generellt*

Planeringen för övningen påbörjades i början av året med övningskonferenser för att lägga grunderna för övningen och för att tillvarata erfarenheter från tidigare ACE-övningar som genomfördes år 2013 och 2015. Haverikommissionen konstaterar att det därmed fanns goda förutsättningar och gott om tid för ACE 17-organisationen att genomföra en fullgod planering av övningen i stort.

Flygstridsledningen i respektive land ledde flygplanen till och från övningsområdet. Inom själva stridsområdena förekom endast informationstjänst, kallad "Loose Advisory Control", vilket innebar att piloterna själva hade ansvar för att upprätthålla egen separation gentemot övningsområdets laterala och vertikala gränser och till andra militära flygplan som deltog i övningen. Piloterna hade även möjlighet att, vid behov, begära information om annan trafik från stridsledningen. Separationen mellan flygplanen baserades på förplanering i tid och rum enligt en separationsplan kallad "Deconfliction Plan".

Haverikommissionen anser att användningen av stridsledningsmetoden "Loose Advisory Control" ställer stora krav dels på en detaljerad och precis förplanering av separationsprinciperna i tid och rum, särskilt då stridsscenarierna förändras från dag till dag under övningens gång, dels på att separationsplanerna kommuniceras med övningsdeltagarna på ett tydligt och strukturerat sätt. Det finns därför skäl att närmare beröra hur detta genomfördes.

Separationsplanerna utgörs i princip av ACO (Airspace Control Order), ATO (Air Tasking Order) och Coordination card.

### 2.3.2 *ACO och ATO*

Definieringen av luftrummet avgränsningar, med restriktionsområden och specifika korridorer utfördes av en arbetsgrupp kallad AWG (Airspace Working Group), och delgavs deltagarna i form av en kontrollorder för luftrummet kallad ACO (Airspace Control Order). Samma arbetsgrupp utfärdade även flyguppsdragsordern kallad ATO (Air Tasking Order). ACO och ATO skulle distribueras till deltagarna kl. 13.00 dagen före eftermiddagsövningen (PM Wave). Enligt intervjuuppgifter blev det dock vissa förseningar i distributionen.

Haverikommissionen har noterat att ACO och ATO endast omfattade grundläggande uppgifter om luftrummet och stridsuppsdragen. Detta innebar att ett omfattande planeringsarbete återstod för de särskilt utsedda personerna (MC – Mission Commander och Airboss) med tillhörande stab som hade till uppgift att detaljplanera hela PM Wave. Dessutom begränsade den sena distributionen av ACO och ATO den tillgängliga planeringstiden.

Eftersom deltagarna utgick från de tre baserna Luleå, Rovaniemi och Bodö, genomfördes de olika briefingstegen via videotelekonferens (VTC). Det gjorde det möjligt för samtliga berörda att delta. Samtidigt ska man vara medveten om att en sådan lösning ställer höga krav på deltagarna eftersom en direkt interaktion inte faller sig lika naturlig som vid ett fysiskt möte. Det är även möjligt att VTC-miljön, som ställer höga krav på ett disciplinerat uppträdande, kan bidra till att spontana frågeställningar uteblir.

### 2.3.3 *Detaljplaneringen för de blå styrkorna*

Detaljplaneringen för de blå styrkorna inför PM Wave sammanställdes och presenterades för deltagarna i form av ett koordineringskort kallat "Blue Coordination Card" som är en del av separationsplanen.

Det framgår av kortet att HAMMER hade samma höjdblock under hela passet (22 000–24 000 fot), medan GUSTO skulle avsluta lufttankningsproceduren på 27 000 fot för att därefter genomföra ett markanfallsuppdrag på 16 000 fot. Det framgår vidare att HAMMER skulle avsluta sitt stridsuppdrag kl. 13.00 UTC (15.00 lokal tid) för att sedan återvända till Luleå. Samtidigt skulle GUSTO avsluta lufttankningen kl. 12.55 UTC (14.55 lokal tid) och flyga vidare mot sitt vänteläge för att nå utgångspunkten för markanfallsuppdraget kl. 13.09 UTC (15.09 lokal tid).

Det framgår även av briefingbilderna (se figur 22) att båda grupperna ungefär samtidigt skulle befinna sig i samma område.

Detta innebär att det redan på planeringsstadiet fanns uppgifter om en potentiell konflikt i tid och höjd mellan HAMMER och GUSTO i ungefär samma område, vilket enligt haverikommissionen visar att det fanns brister i separationsplanen.

## 2.4 **Kollisionstillbudet**

Den svenska fyrgruppen bestod av fyra medlemmar benämnda HAMMER 11, 12, 13 och 14. I samband med kollisionstillbudet befann sig gruppen i en kolonnformation i ordningen HAMMER 11, 13, 12, 14, där HAMMER 11 och 13 bildade en rote.

Den franska gruppen bestod av två medlemmar benämnda GUSTO 55 och 56 och var formerade i en rote där GUSTO 55 ledde formationen och hade GUSTO 56 på sin högra sida.

#### 2.4.1 *Generella förutsättningar*

I samband med kollisionstillbudet var sikten god. Det fanns inte några moln på de aktuella höjderna. Eftersom övningen genomfördes med "Loose Advisory Control" var piloterna ansvariga för separationen gentemot andra flygplan.

Separation kan upprätthållas på olika sätt. Visuell separation bygger på att piloten visuellt upptäcker och undviker andra flygplan. Dessutom kan piloterna använda sig av ombordburna system, t.ex. radar och datalänk L16, eller begära information från stridsledningen genom särskilda anrop kallade "ELEVATOR call" för att förbättra den egna lägesbilden gentemot andra flygplan.

Situationsmedvetande (SA) används ofta som ett begrepp avseende pilotens egen uppfattning om var han befinner sig, oftast baserat på det visuella intrycket, sensorinformationer, radiokommunikation eller en omvärldsbild som skapats över tid. Detta ska sedan relateras till stridsmål och framtida bild av hur läget kommer att förändras.

Begreppet SA förekom även i samband med övningen ACE 17 som ett av flera möjliga sätt att försäkra sig om tillräcklig separation gentemot andra flygplan. Begreppet är dock endast avsett att tillämpas i samband med luftstrid (Fighting Edge), vilket framgår av avsnitt 1.17.5.

Haverikommissionen anser att det är tveksamt om det är möjligt att bibehålla en acceptabel nivå på SA i samband med bortfall eller avsaknad av sensorer såsom ombordburen radar och L16. Detta gäller särskilt i situationer där radiokommunikationen inte fungerar tillfredsställande.

#### 2.4.2 *Händelseförloppet enligt registrerade data*

Händelseförloppet rapporterades direkt efter passet av piloterna baserat på egna visuella uppskattningar av avståndet mellan flygplanen. Piloterna upptäckte varandra sent och uppskattade det laterala avståndet som väldigt nära, eller mellan 100 och 300 meter.

Haverikommissionen har tagit del av positionsdata om passagen från respektive flygplans minnesenhet och av hur förloppet återskapats av ett debriefingsystem kallad D-ACMI. Genom simuleringen kunde man uppmäta det minsta avståndet mellan GUSTO 55 och HAMMER 12 till 150 meter lateralt och 30 meter vertikalt.

Mätnoggrannheten beror på själva navigeringssystemet ombord på varje flygplan. Gripenflygplanen är utrustade med en kombinerad tröghetsplattform (INS) och en GPS-mottagare, vilket normalt ger små positionsfel. Mirageflygplanen är utrustade med en tröghetsplattform (INS) som anger positionen men bl.a. innehåller ett inherent positionsfel som växer med tiden (integrationsdrift) som kan uppgå till ca 600–900 meter per timme (räknat från uppstartstiden för systemet).

Haverikommissionen kan inte i efterhand bedöma storleken av det navigeringsfel som tröghetsnavigeringssystemet hade vid passagen och har därför även undersökt andra källor för att uppskatta avståndet.

Luftfartsverkets WAM-system består av övervakningssensorer med vars hjälp ett flygplans position bestäms via triangulering, vilket innebär att man mäter tidsskillnaden mellan svar till ett antal mottagarstationer på marken. Principen är densamma som vid pejling av positioner för vanliga mobiltelefoner.

Noggrannheten i WAM är högre än i traditionell radar och ger täckning på platser i Sverige där det tidigare inte har funnits någon täckning eller där täckningen varit dålig. WAM-systemet hade god signaltäckning i det område där tillbudet inträffade och de relevanta avstånden har kunnat analyseras. Baserat på analysen av WAM-data har avståndet mellan de närmaste GUSTO- och HAMMER-flygplanen kunnat uppskattas till ungefär 150 meter lateralt.

Dessutom har haverikommissionen tagit del av transponderdata från flygplanen från tidpunkten för tillbudet. Med hjälp av dessa data kan avståndet mellan GUSTO 55 och HAMMER 12 uppskattas till 480 meter vid passagen.

Av sammanställda data och intervjuuppgifter har haverikommissionen dragit slutsatsen att flygplanen vid passagen var så nära varandra att passagen utgjorde en kollisionsrisk och att den sena upptäckten medförde att passagen inte var kontrollerad i separationshänseende.

### **2.4.3 Händelsen ur HAMMERs perspektiv**

Enligt briefingunderlaget och intervjuer med Gripenpiloterna hade HAMMER-gruppen precis avslutat ett luftstridsuppdrag i den västra delen av stridsområdet och höll på att återsamla gruppen inför återflygning mot Luleå.

Enligt intervjuerna var gruppchefens avsikt att lämna stridsområdet söderut och svänga österut mot den östra transitkorridoren när de hade passerat den södra änden av separationslinjen BENO MSN.

Av briefingmaterialet kan haverikommissionen konstatera att en sådan linje fanns och att den sträckte sig söderut mot lufttankningsområdet. Utifrån intervjuerna och stridsplaneringen kan man också anta att BENO MSN var en linje som separerade parallella blå uppdrag i två olika områden (östra och västra s.k. lanes) och att linjen inte fick passeras.

På Gripens digitala karta (se figur 11) syns BENO MSN linjen i rött (i mitten av kartan) och den planerade rutten för hemflygningen i blått. Det bekräftar HAMMERs avsikt att fortsätta söderut och svänga österut där separationslinjen slutar.

Haverikommissionen har noterat att en del av ACO/ATO linjerna saknades på HAMMERs flygkarta. Restriktionsområdena för luft-tankning och transitkorridorerna söder om dessa saknades. Enligt intervjuerna ansåg Gripenteamet att dessa inte berörde HAMMERs uppdrag och valde därför att inte ha dessa linjer med på kartan.

Haverikommissionen anser att avsaknaden av restriktionsområden på HAMMERs elektroniska karta utgjorde en möjlig flygsäkerhetsrisk eftersom kartan inte gjorde piloterna uppmärksamma på att de kunde hamna alldeles intill lufttankningsverksamheten samt flygplan på väg in eller ut ur dessa områden (se figur 25).

Haverikommissionen har inte kunnat hitta mer detaljerade rutter för återflygning (EGRESS) i briefingmaterialet eller ACO/ATO. Detta tillsammans med informationsbristen i HAMMERs digitala karta kan förklara den valda ruten under återflygningen som gick genom ett korridorliknande område söder om BENO MSN.

På grund av uppdragets natur var gruppen utspridd och flög i en lång kolonn där medlemmarnas relativa position kunde övervakas med hjälp av egen radar och datalänkinformation (se figur 11). Vid tillbudet hade HAMMER 11 och 13 redan anslutit sig till en tät taktisk formation medan HAMMER 12 och 14 följde den första roten på avstånd där HAMMER 12 låg som trea några nautiska mil efter roten och HAMMER 14 ytterligare några nautiska mil längre bak. Gruppen bibehöll den allokerade höjden på 22 000 fot.

Enligt intervjuuppgifter följde HAMMER 11 GUSTO-roten med hjälp av sin radar strax före tillbudet och noterade att roten började sjunka och närmade sig HAMMERs egen höjd. HAMMER 11 upptäckte GUSTO visuellt med hjälp av sin hjälmdisplay (HMD) och hann informera övriga gruppmedlemmar via radio. Radioanropet sändes på HAMMER-frekvensen och kunde därför inte höras av GUSTO.

Haverikommissionen har lyssnat till radioinspelningen (på Gripen MSS) men finner inte att radioanropet var tillräckligt detaljerat för att hjälpa HAMMER 12 eller 14 att lokalisera GUSTO-roten. HAMMER 14 fick visuell kontakt med GUSTO, som passerade denne på en mycket lägre höjd, och fortsatte anslutningen till resten av gruppen.

Haverikommissionen drar därför slutsatsen att det förelåg en hög kollisionsrisk och att det inte fanns tillräcklig tid för att utföra en undanmanöver.



#### 2.4.4 *Händelsen ur GUSTOs perspektiv*

Enligt briefingunderlaget och intervjuer med Miragepiloterna hade GUSTO-gruppen precis avslutat lufttankningen i det centrala området (ROZ8) och var på väg tillbaka till stridsområdet för att utföra ett attackuppdrag.

Av tidskoordineringskortet framgår det att GUSTO skulle sjunka till 16 000 fot för att kunna börja anfallet från PUSH-punkten på rätt höjd efter lufttankningen, som utfördes på högre höjd.

Av intervjuerna framgår att GUSTO 55s radar var tillfälligt ur funktion vid tiden för tillbudet medan GUSTO 56 hade sin radar i viloläge för att inte störa roteettan. Trots detta ansåg sig roteettan ha ett gott situationsmedvetande (SA) baserat på dennes uppfattade bild av situationen. GUSTO valde att ändra höjd utan att lyckas få trafikinformation från stridsledningen, vilket var tillåtet enligt övningsreglerna gällande ELEVATOR CALL under visuella förhållanden.

Det framgår av registreringarna av radiokommunikationen att GUSTO 55, som en extra åtgärd, begärde information på lufttankningens radiokanal om närliggande flygplan enligt ELEVATOR-proceduren, men aldrig uppfattade något svar från stridsledningen. Efter flera försök att få kontakt med stridsledningen bytte GUSTO frekvens till den sekundära stridsfrekvensen och anmälde sig på denna frekvens ungefär en minut efter tillbudet.

På digitalkartan för Mirage (se figur 12) syns en korridor (ritad med orangefärgade linjer) från lufttankningsområdet till stridsområdet och förbi vänteläge CENTRE. Den planerade ruten till attackmålet syns i blått med navigeringspunkterna 14 till 18. Den bekräftar GUSTOs avsikt att flyga enligt ruten och sjunka för att vara på rätt höjd inför attackuppdraget. Dessutom syns utgångspunkterna E, F och G medan punkt D, i den här versionen av kartan, förmodligen ligger gömd under texten ACE RBFA. Koordinaterna för punkt D som framgår av briefingmaterialet och koordineringskortet kan betraktas som en logisk utgångspunkt från det centrala lufttankningsområdet norrut.

Haverikommissionen har noterat att det saknades en del linjer på Miragekartan, samt att en del linjer endast fanns på denna. BENO MSN, som delade stridsområdet, saknades på kartan medan den orangefärgade korridoren mot HOLD CENTRE (mellan navigeringspunkterna 14 och 15) inte har kunnat spåras till övningens planeringsunderlag.

Enligt intervjuerna ansåg GUSTO att den valda ruten var korrekt och dessutom bekräftades denna muntligt under planeringen i samband med ett möte med MC före flygningen.

GUSTOs planering och genomförandet av övergången mellan lufttankningen och attackuppdraget var i linje med informationen i den ombordburna digitala kartan.

Diskrepanserna mellan det formella briefingmaterialet och den digitala kartan medförde emellertid att GUSTO sjönk igenom höjdblock och områden som även var avsedda för andra övningsdeltagare, vilket medförde en risk för separationsunderskridande gentemot andra flygplan och därmed en möjlig kollisionsrisk. Denna risk hade sannolikt omhändertagits om GUSTO hade haft en aktiv radar.

De frekvensbyten som gjordes av GUSTOs gruppleddare i anslutning till höjändringen kan ha bidragit till att denne delvis hade fokus på flygplanets radiopanel, samtidigt som rotetvåan hade fokus på rote-tan.

Sammanfattningsvis anser haverikommissionen att det fanns flera omständigheter som försvårade GUSTOs möjligheter att ha ett fullgott situationsmedvetande i samband med händelsen.

#### **2.4.5 Händelsen ur stridsledningens perspektiv**

Det framgår tydligt av speciella instruktioner (SPINS) för övningen att principen ”Loose Advisory Control” gällde för alla flygledningseenheterna under PM Wave. Detta innebär att stridsledningen inte ledde trafiken traditionellt utan endast hade rollen som informationskälla om flygande enheter gjorde specifika anrop. Instruktionerna betonar piloternas strikta ansvar för separationen mellan flygplanen, både i övningsområdet och under övergångar till och från stridsområdet.

Som framgår av ACO och ATO för gällande tidsperiod hade TAOC med anropsignalen EARTHQUAKE huvudkontrollansvaret för trafikinformation vid anrop från deltagarna under händelsen. I de aktuella stridsområdena hade CRC EAGLE rollen som backup på frekvenserna. Utöver dessa hade spaningsflygplanet ASC 890 en sekundär roll att följa och sammanställa datalänkskommunikationen Länk 16 och bevaka den norra delen av stridsområdet.

Av intervjuer med flera medlemmar i CRC EAGLE, CRC-inspelningar och enhetens formella rapport, framgår det att CRC EAGLE-operatörerna var uppmärksamma på den kollisionsrisk som utvecklade sig strax före passagen, men antog att flygplanen hade visuell kontakt med varandra och därför inte vidtog några åtgärder.

Av inspelningarna framgår också att mottagningen gällande radiotrafiken från EARTHQUAKE var intermittent och att andra kommunikationsmedel med TAOC hade vissa brister.

Haverikommissionen konstaterar att CRC EAGLE agerade i enlighet med instruktionerna i SPINS beträffande ansvarsfördelningen mellan stridsledningen och piloterna vad gäller separationen. EAGLEs antagande att GUSTO hade visuell kontakt med HAMMER var rimligt under rådande omständigheter och väderförhållanden.

## 2.5 Organisation och ledning

Övningens organisation och ledning har tidigare beskrivits i inledningen av avsnitt 1.17. Haverikommissionen kan konstatera att strukturen på organisationen följer den beskrivning som framgår av övningens operativa order kallad Exercise Operation Order (EXOPORD).

### 2.5.1 Övningen generellt

Det har framgått av intervjuer med övningsledningen och säkerhetsofficerare att övningen var komplex samt att detaljerna kring de administrativa flygfaserna (flygtransportsträckor mellan stridsuppdrag) mellan olika uppdrag inte var helt tydliga. Det har även framgått att proceduren för att ändra höjd, kallad ELEVATOR, inte var helt tydlig. Otydligheterna bestod av att det var oklart om radioanrop var obligatoriska samt om dessa var beroende av de meteorologiska flygförhållandena (IMC/VMC). Det har även framgått att det fanns olika uppfattningar beträffande korridorer och avgränsningslinjer, s.k. BENO-linjer.

Haverikommissionen anser att en övning av den aktuella storleken, med många deltagare från flera olika länder, ställer höga krav på att övningsledningen ser till att administrativa flygfaser och höjdändringsprocedurer beskrivs och förklaras för alla deltagare på ett klart och tydligt sätt. Otydligheterna har sannolikt berott dels på att luftrumskontrollorder (ACO) ändrades från dag till dag, dels på att den inte innehöll tillräckligt detaljerad information i detta avseende.

### 2.5.2 Mission Commanders arbetsbelastning

Flera av de personer som haverikommissionen har intervjuat har uppgett att de ansåg att uppdragsledaren (Mission Commander – MC) hade en hög arbetsbelastning på grund av att planeringsarbetet för separation var komplicerat och omfattande. FLYGI (Militära Flyginspektionen) har upprättat en tillsynsrapport beträffande övningen. I rapporten konstaterar FLYGI att MC hade ett orimligt ansvar. Vid haverikommissionens intervju berättade MC att arbetet var mycket intensivt och omfattande.

Haverikommissionen anser att övningens komplexitet och omfattning gör det nödvändigt att avlasta MCs planering genom att integrera så mycket information som möjligt i luftrumskontrollordern (ACO) och i flyguppsdragsordern (ATO) särskilt beträffande separation och transitkorridorer.

### 2.5.3 Principer för stridsledning och flyginformation

Under övningen tillämpades stridsledningsmetoden ”Loose Advisory Control” för en del av de administrativa flygfaserna samt för stridsområdet. Dessutom användes Länk 16 för att kunna följa L16 utrustade flygplan. GUSTO var dock inte utrustade med detta system.

Haverikommissionen anser att övningsledningen inför framtida övningar bör överväga om det är nödvändigt att utöva ”Positive Control” under en större del av de administrativa flygfaserna. Vidare anser haverikommissionen att det finns ett behov att effektivisera användandet av datalänksystem i syfte att göra information tillgänglig för fler deltagande enheter.

#### **2.5.4 Planering av luftrumsförändringar under övningen**

Luftrumskontrollordern (ACO) ändrades från dag till dag under övningens gång. Det var nödvändigt att vissa sådana förändringar skedde med hänsyn till övningens komplexitet, dynamik och omfattning.

ACO för PM Wave innehöll visserligen vissa transitkorridorer, lufttankningsområden och avgränsande linjer. Däremot fanns inte någon information om hur övergången från lufttankningsområdet till stridsområdet skulle utföras, och inte heller hur övergången från stridsområdet till de i ACO publicerade transitkorridorerna skulle utföras.

Detta medförde att Mission Commander med tillhörande stab utöver den taktiska planeringen även fick planera en del av de administrativa flygfaserna.

Haverikommissionen anser att övningsledningen inte utnyttjade alla befintliga möjligheter när det gäller att skapa en ACO med så lite förändringar som möjligt från dag till dag och med mer detaljerad information för procedurer för vissa av de administrativa flygfaserna.

#### **2.5.5 Principer för separation**

Det är en komplex uppgift att separera flygplan på ett säkert och tydligt sätt i en större övning med drygt 100 deltagande flygplan. Detta kan bl.a. lösas med olika höjdblock för olika grupper och uppdrag, samt med tidsseparation.

Haverikommissionen har inte funnit någon information om att separationsplaneringen testades genom simulering innan övningen genomfördes och anser att övningsledningen bör överväga möjligheterna att införa en sådan lösning.

Under vissa faser av övningen var det nödvändigt att byta höjd, t.ex. i samband med lufttankning. Höjdändring kunde göras baserat på situationsmedvetenhet (SA) eller efter att ha begärt flyginformation genom proceduren kallad ELEVATOR.

Situationsmedvetande (SA) som begrepp används ofta som ett begrepp för pilotens egen uppfattning om var han befinner sig, oftast baserat på det visuella intrycket, sensorinformationen, radiotrafiken eller en omvärldsbild skapad över en tid. Detta ska sedan relateras till de planerade avsikter och framtida predikteringen på hur läget kommer att förändras.

Haverikommissionen har inte funnit någon tydlig och enhetlig beskrivning i övningsmaterialet av vad begreppet SA innebär. Det har framgått av intervjuer att begreppet tolkades olika av övningsdeltagarna. Haverikommissionen anser att om begreppet SA ska användas för att uppnå tillräcklig separation ska begreppet definieras och förklaras för alla deltagare inför övningen så att det tolkas på ett enhetligt sätt.

Att genomföra en höjdändring endast baserat på den egna uppfattningen av läget och utan stöd av sensordata eller bekräftelse från annan källa bedöms av haverikommissionen utgöra en onödigt förhöjd kollisionsrisk.

Proceduren ELEVATOR är tydligt beskriven i SPINS och utgår från att piloterna har situationsmedvetande (SA) beträffande den egna styrkan (blå i detta fall). Information som avser den egna styrkan ingår därför inte i trafikinformationen vid ELEVATOR, om inte detta specifikt begärs.

Eftersom GUSTO begärde trafikinformation (ELEVATOR) utan att specifikt begära information i relation till den egna styrkan skulle ett svar från stridsledningen sannolikt inte ha innehållit någon information om HAMMER.

#### **2.5.6 Operationell riskhanteringsmetod (ORM)**

Inför övningarna under ACE 17 genomförde de svenska och finländska flygvapnen riskanalyser som var gemensamma för de flygoperativa enheterna och stridsledningseenheterna.

Riskanalyserna följde en godkänd metod (den s.k. operationella riskhanteringsmetoden – ORM), som innebär att man värderar riskerna genom att jämföra hur allvarliga konsekvenserna av en viss händelse skulle kunna bli med sannolikheten för att den specifika händelsen inträffar.

Vissa säkerhetsrisker identifierades och bedömdes som acceptabla. Beträffande andra risker vidtogs åtgärder för att minska effekterna eller sannolikheterna för dessa risker. Riskerna för bl.a. höjdavvikelser, kollisioner i luften och radiostörningar ingick i riskanalysen.

Att en riskanalys genomförs innebär inte att riskerna helt elimineras. Däremot ökar möjligheterna att olika risker upptäcks och hanteras, vilket minskar sannolikheten för och konsekvenserna av tillbud och olyckor. Haverikommissionen anser att det skulle kunna få en säkerhetshöjande effekt om alla länder som organiserar kommande övningar deltar i en gemensam riskanalys (ORM).

## 2.6 Vidtagna åtgärder efter händelsen

Händelsen rapporterades av GUSTO, HAMMER och EAGLE och behandlades under debriefing samma dag.

Haverikommissionen har inte funnit någon information som visar att övningsledningen vidtog omedelbara åtgärder efter händelsen för att förhindra liknande separationsunderskridanden och därmed höja flygsäkerheten under återstoden av den aktuella dagens övning.

## 2.7 Sammantagen bild av händelsen

Den aktuella händelsen var ett kollisionstillbud där det, under rådande omständigheter, fanns en hög sannolikhet för att en olycka skulle inträffa.

Tillbudet inträffade i samband med så kallade administrativa flygningar där HAMMER var på väg till sin hemmabas och där GUSTO var på väg till stridsområdet efter lufttankning.

Såväl HAMMER som GUSTO ansåg sig följa de anvisningar de hade erhållit på ett korrekt sätt.

Det fanns inte några fastställda separationsprocedurer enligt luftrumskontrollordern (ACO) för hur övergången från lufttankningsområdet till stridsområdet skulle utföras. Det fanns inte heller några fastställda separationsprocedurer för hur övergången från stridsområdet till de i ACO publicerade transitkorridorerna skulle utföras.

Ansvar för att utforma separationsprocedurer hamnade därför på Mission Commander (MC) medan Airboss var ansvarig för att godkänna dessa. Dessa uppgifter skulle utföras inom en mycket snäv tidsram och därefter presenteras för alla deltagare via videotelekonferenssystemet (VTC).

Övningsledningen hade förmåga att fastställa procedurer för flygning mellan de tre flygbaserna och brytpunkterna i de publicerade korridorerna som omgav övningsområdet. Detsamma gäller procedurerna innanför restriktionszonerna för lufttankning. Detta tyder, enligt haverikommissionen, på att övningsledningen även hade förmåga att kunna fastställa tydliga och säkra procedurer för att flygning till och från stridsområdet samt lufttankningsområdena. Avsaknaden av sådana procedurer var en bidragande orsak till det allvarliga tillbudet.

Haverikommissionen anser att detta utgjorde en grundläggande flygsäkerhetsrisk i planeringsarbetet inför ACE 17. Dessa brister framträder särskilt eftersom det fanns erfarenheter från två tidigare liknande övningar inom samma område, och eftersom tiden för att förbereda och planera övningen var väl tilltagen.

### 3. UTLÅTANDE

#### 3.1 Utredningsresultat

- a) Piloterna hade operativ och medicinsk behörighet att utföra flygningarna.
- b) Flygplanen hade inga tekniska brister som förhindrade flygningarna.
- c) I samband med händelsen var radarsensorn på GUSTO 55 tillfälligt ur funktion medan radarsensorn på GUSTO 56 avsiktligt var inställd i viloläge.
- d) Tillbudet inträffade under dagar med visuella meteorologiska förhållanden och god sikt.
- e) Planeringen för ACE 17-övningen påbörjades i god tid.
- f) Övningsledningen hade tillgång till lärdomar från tidigare ACE-övningar åren 2013 och 2015.
- g) Övningsledningen tillämpade stridsledningsmetoden ”Loose Advisory Control”, vilket innebar att piloterna ansvarade för separationen.
- h) ACO och ATO förändrades dagligen, upprättades i tid men distribuerades till flygenheterna med vissa förseningar.
- i) Arbete med planering och separation inför PM Wave medförde en hög arbetsbelastning för Mission Commander.
- j) Separationsplanen (Deconfliction Plan) för PM Wave den 25 maj, som godkändes av AIRBOSS, var inte fullständig och medförde att det fanns risker för separationsunderskridanden mellan flygenheterna vid tiden för tillbudet.
- k) Haverikommissionen har inte funnit någon information i underlaget för Mass Brief beträffande vissa säkerhetskritiska detaljer såsom procedurer och rutter för övergång mellan lufttankning och stridsuppdrag samt mellan stridsuppdrag och avveckling för hemflygning.
- l) VTC-systemet som användes för planering och briefing kan ha begränsat benägenheten att ställa frågor och utveckla diskussioner.
- m) HAMMERs och GUSTOs digitala kartor uppvisade skillnader som medförde att respektive grupp hade olika bilder av situationen.

- n) HAMMERs digitala karta visade att den förplanerade ruten under avvecklingen (EGRESS) gick genom ett korridorliknande område som inte var definierat som transitkorridor i ACO.
- o) HAMMERs digitala karta saknade information om lufttankningsområdena.
- p) GUSTOs digitala karta visade att den förplanerade ruten under övergången från lufttankningsområdet till stridsområdet följde ett korridorliknande område som inte var definierat som transitkorridor i ACO för PM Wave.
- q) GUSTO anropade stridsledningen och begärde trafikinformation (ELEVATOR CALL) före höjdändringen utan att få ett tydligt svar. Enligt övningsreglerna var det tillåtet att ändra höjd utan trafikinformation under visuella förhållanden.
- r) GUSTO ändrade höjd baserat endast på eget situationsmedvetande (SA), vilket byggde på det uppfattade trafikläget. Under tillbudet saknades sensorinformation för att bidra till SA.
- s) Passagen mellan GUSTO 55 och HAMMER 12 var okontrollerad och innebar en omedelbar kollisionsrisk.
- t) Det var inte tydligt definierat vad som avsågs med ett gott situationsmedvetande (SA) trots att detta var ett villkor för höjdändringsproceduren (ELEVATOR).
- u) En gemensam operationell riskhanteringsmetod användes endast av de svenska och finländska flygvapnen.

## 3.2 Orsaker till tillbudet

### 3.2.1 Orsaksfaktorer

Orsaken till händelsen var att övningsledningen underskattade riskerna för separationsunderskridanden under övningens administrativa flygfaser vilket ledde till att övningen genomfördes med latent kollisionsrisk.

### 3.2.2 Bidragande faktorer

ACO förändrades dagligen och saknade procedurer och rutter för övergång mellan lufttankning och stridsuppdrag samt mellan stridsuppdrag och avveckling för hemflygning.

Det begränsade innehållet i ACO och ATO medförde att MC-teamet fick en omfattande arbetsbörda.

Begreppet SA var inte tydligt definierat, vilket gav deltagarna utrymme att göra olika tolkningar av t.ex. höjdändringsproceduren ELEVATOR.



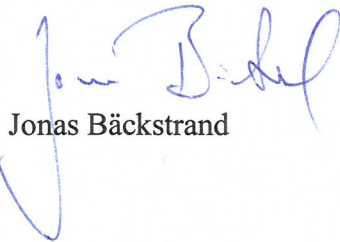
#### 4. SÄKERHETSREKOMMENDATIONER

**Svenska försvarsmakten rekommenderas att i samråd med de finländska och norska försvarsmakterna:**

- Undersöka behovet av att förtydliga begreppet SA (Situation Awareness) i de kontexter för övningsregler där begreppet används. (RM 2018:03 R1)
- Undersöka behovet av att åtgärda risker beträffande administrativa flygfaser i samband med övningar och insatser. (RM 2018:03 R2)
- Undersöka behovet av att genomföra en simulering för att validera separationsplanen före övningen. (RM 2018:03 R3)
- Undersöka behovet och möjligheterna att dela luftlägesinformation med fler deltagande enheter. (RM 2018:03 R4)

SHK emotser besked **senast den 19 juni 2018** om vilka åtgärder som har vidtagits med anledning av de säkerhetsrekommendationer som har lämnats i rapporten.

På haverikommissionens vägnar



Jonas Bäckstrand



Nicolas Seger